Annexes

Annexe 1 : Saisine de l'Afsse et arrêté du 5 mars 2004 relatif à l'utilisation par voie aérienne de produits mentionnés à l'article L. 253-1 du code rural

Annexe 2 : Nouvelle fiche de déclaration Cerfa

Annexe 3 : Détail des pratiques européennes et internationales de l'épandage aérien

Annexe 4 : Tableau de synthèse du nombre de déclarations et des surfaces déclarées pour l'épandage aérien en France en 2003 (source : DGAl)

Annexe 5 : Fichiers SRPV harmonisés des scénarios contextuels (région-culture) sélectionnés pour les évaluations de risque

Annexe 6 : Description du modèle Agdrift

Annexe 7 : Risque pour le travailleur lié à l'épandage aérien

Annexe 8 : Les données d'entrée des simulations de la dérive

Annexe 9 : Distribution des tailles de gouttelettes

Annexe 10 : Les paramètres quantitatifs du calcul des expositions humaines

Annexe 11 : Les résultats de l'évaluation du risque sanitaire

Annexe 12 : Les résultats de l'évaluation du risque écotoxicologique

COURRIER REÇU LE

1 1 MAR. 2004

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE
Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale

MINISTERE DE LA SANTE, DE LA FAMILLE ET DES PERSONNES HANDICAPEES
Direction générale de la santé
DGS/SD7B/64

Le Directeur Général de la Santé

Le Directeur des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale

à

Madame la Directrice Générale de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale
27-31 Avenue du Général Leclerc-BP320
94709 MAISONS ALFORT Cedex

Paris, le 09 MARS 2004

OBJET : ***Demande d'avis sur l'épandage aérien de produits anti-parasitaires***

P. J. : ***arrêté relatif à l'utilisation par voie aérienne de produits mentionnés à l'article L. 253-1 du code rural***

Madame la Directrice Générale,

La Direction Générale de l'Alimentation a pris l'initiative de modifier l'arrêté du 25 février 1975 relatif à l'utilisation par voie aérienne de produits anti-parasitaires à des fins de protection des végétaux.

L'épandage aérien est souvent réalisé suite à des intempéries sur des sols détrempés rendant impraticable l'utilisation de traitement aux sols, sur les parcelles à forte pente ou sur des parcelles arborées telles que les bananeraies ou les forêts atteintes de la chenille processionnaire. Le traitement est réalisé en France par 21 entreprises agréées spécialisées dans ce type d'application. Compte tenu des problèmes de dérive et des plaintes de voisinage, une révision du texte a été engagée par le Ministère de l'Agriculture.

Le nouvel arrêté impose notamment :

- une obligation de déclaration du traitement un jour ouvrable avant celui ci, ainsi que l'envoi d'un dossier à la direction régionale de l'agriculture et de la forêt concernée dans les 5 jours qui le suivent,
- une interdiction d'utiliser des produits classés « toxiques » et « très toxiques » au sens de l'article L.5132-2 du code de la santé publique,
- une distance minimale de sécurité de 50 m pour certains lieux tels que habitations et jardins, points d'eau consommable, etc.

L'obligation de déclaration préalable à la direction régionale de l'agriculture et de la forêt / service de protection des végétaux concernée a été réduite par rapport au précédent arrêté de 3 jours à 24 heures en jour ouvré avant le traitement. Ce délai a été considéré trop important lorsque l'épandage aérien est réalisé suite à des intempéries (par exemple tempête de grêle sur des vignobles) ce qui nécessite une intervention urgente. En contrepartie (article 2), les opérateurs et les donneurs d'ordre doivent déclarer précisément la date de traitement et les points de ravitaillement des appareils, seuls lieux où des contrôles peuvent être réalisés efficacement. Par ailleurs, une obligation est faite au donneur d'ordre d'informer le public par voie d'affichage (article 7) lorsque le couvert végétal ne permet pas au pilote de l'aéronef de s'assurer de l'absence de personnes dans la zone à traiter.

Cet arrêté apporte une amélioration par rapport à la situation actuelle parce qu'il interdit l'utilisation de produits toxiques et très toxiques pour la santé humaine. Toutefois, nous souhaitons que l'AFSSE procède à une évaluation des risques sanitaires sur la population ainsi que des conséquences pour les éco-systèmes de ce type de traitement phytosanitaire, en prenant en compte les pratiques et les connaissances des autres pays européens dans ce domaine, afin de déterminer si un renforcement de cette réglementation doit être éventuellement envisagé.

Il conviendrait notamment que l'AFSSE examine plus avant certains aspects :

- la distance minimale de sécurité de 50 m visée à l'article 6 est-elle suffisante compte tenu des modalités de dispersion de ces produits, en particulier selon les conditions météorologiques ?
- l'interdiction d'épandage doit elle être étendue à d'autres substances que les produits classés toxiques ou très toxiques, voire à certaines zones ?
- les délais de déclaration préalable doivent-ils être modulés selon les types de production concernées et selon la prévisibilité de l'intervention ?
- les procédures d'agrément et de contrôle auxquelles sont soumises les entreprises spécialisées méritent-elles d'être renforcées ?

Nous vous saurions gré de nous faire part de l'état d'avancement de vos travaux pour la fin du premier semestre 2004.

Nous vous prions d'agréer, Madame la Directrice Générale, l'assurance de notre considération distinguée.

Le directeur général de la santé

Professeur William DAB

Le directeur des études économiques et de l'évaluation environnementale

Dominique BUREAU

République française

Ministère de l'Agriculture,
de l'Alimentation, de la Pêche
et des Affaires Rurales

ARRETE

relatif à l'utilisation par voie aérienne de produits mentionnés à l'article L 253-1 du code rural

La ministre de l'écologie et du développement durable, le ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées, le ministre de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales, le secrétaire d'État aux petites et moyennes entreprises, au commerce, à l'artisanat, aux professions libérales et à la consommation,

Vu le code rural et notamment ses articles L.253-1 à L.254-2,

Vu le code de la santé publique et notamment ses articles L.1321-2, L 5132-2 et R.5167,

Vu le code de l'aviation civile,

Vu le code de l'environnement et notamment ses articles L 331-1 à L 331-25 et L 332-1 à L 332-27,

Vu l'arrêté du 25 février 1975 modifié fixant les dispositions relatives à l'application des produits antiparasitaires à usage agricole,

Vu l'avis de la commission des produits antiparasitaires à usage agricole en date du 28 mars 2003,

ARRETENT :

Art. 1er.- Au sens du présent arrêté, on entend par traitement aérien, toute utilisation au moyen d'aéronefs tels que définis à l'article L110-1 du code de l'aviation civile, de produits mentionnés à l'article L 253-1 du code rural à des fins de protection des végétaux.

Le donneur d'ordre est celui pour le compte duquel est effectué le traitement aérien, l'opérateur celui qui en assure la réalisation.

Art. 2. - Tout traitement aérien est soumis à une déclaration préalable comportant les éléments suivants :

- le formulaire prévu à cet effet, dûment rempli,
- à défaut d'avoir indiqué sur ce formulaire la localisation précise des points de ravitaillement de l'aéronef, un plan au 25.000ème précisant la localisation de ces points,
- toute autre information jugée utile par le donneur d'ordre ou l'opérateur.

Art. 3. - Le donneur d'ordre et l'opérateur du traitement aérien adresse la déclaration visée à l'article 2 à la direction régionale de l'agriculture et de la forêt / service régional de la protection des végétaux ou à la direction de l'agriculture et de la forêt / service de la protection des végétaux pour les départements d'outre-mer.

Il tient également à la disposition des agents de ces services la liste des personnes concernées par chaque chantier de traitement aérien ainsi que les coordonnées cadastrales des parcelles faisant l'objet d'une déclaration de traitement aérien.

Cette déclaration doit parvenir au service concerné au plus tard le jour ouvré précédent la date prévue du traitement aérien et 24 heures au moins avant le début de la réalisation du traitement déclaré.

Art. 4. - Dans les cinq jours qui suivent le traitement aérien, l'opérateur du traitement doit faire parvenir à la direction régionale de l'agriculture et de la forêt / service régional de la protection des végétaux ou à la direction de l'agriculture et de la forêt / service de la protection des végétaux le formulaire prévu à l'article 2 du présent arrêté, dûment rempli, ainsi que toutes informations jugées utiles par la direction régionale de l'agriculture et de la forêt / service régional de la protection des végétaux ou à la direction de l'agriculture et de la forêt / service de la protection des végétaux pour les départements d'outre-mer.

Art. 5. L'utilisation pour les traitements aériens de produits antiparasitaires classés « toxique» et « très toxique » au sens de l'article L 5132-2 du code de la santé publique est interdite.

Art. 6. – Lors des traitements aériens, l'opérateur doit respecter une distance minimale de sécurité de 50 mètres vis à vis des lieux suivants :

- habitations et jardins,
- bâtiments et parcs où des animaux sont présents,
- points d'eau consommable par l'homme et les animaux, périmètres de protection immédiate des captages pris en application de l'article L.1321-2 du code de la santé publique,
- bassins de pisciculture, conchyliculture, aquaculture et marais salants,
- littoral maritime, cours d'eau, canaux de navigation, d'irrigation et de drainage, lacs et étangs d'eau douce ou saumâtre,
- ruches et ruchers déclarés,
- parcs d'élevage de gibier, parcs nationaux ainsi que les réserves naturelles au titre respectivement, des articles L 331-1 à L 331-25 et L 332-1 à L 332-27 du code de l'environnement.

Art. 7 - Lorsqu'un traitement aérien a lieu sur un couvert végétal ne permettant pas au pilote de l'aéronef de s'assurer de l'absence de personnes dans la zone à traiter ou sur un espace fréquenté par le public, le donneur d'ordre doit porter au préalable à la connaissance du public, notamment par voie d'affichage, la réalisation de ces traitements.

Art. 8. - Les articles 5, 6 et 7 de l'arrêté du 25 février 1975 susvisé sont abrogés.

Art. 9. - Les agents mentionnés au I de l'article L.251-18 du code rural sont habilités à rechercher et constater les infractions aux dispositions du présent arrêté.

Le fait de ne pas respecter les dispositions du présent arrêté, en particulier le défaut de déclaration ou la présentation de déclaration fausse ou incomplète, est puni des peines prévues au II de l'article L.253-17 du code rural.

Art. 10 - Le directeur général de l'alimentation, le directeur de la prévention des pollutions et des risques, le directeur général de la santé, le directeur de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le

Le ministre de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de l'alimentation,

La ministre de l'écologie et du développement durable,

Pour la ministre et par délégation :

Le directeur de la prévention des pollutions et des risques,

Le ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de la santé,

Pour le ministre et par délégation
Le Directeur général de la Santé

Pr William DAB

Le secrétaire d'État aux petites et moyennes entreprises, au commerce, à l'artisanat, aux professions libérales et à la consommation,

Pour le secrétaire d'État et par délégation :

Le directeur de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes,

Annexe 2

cerfa

N°

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation,
de la Pêche et des Affaires Rurales
DRAF – SRPV ALSACE
Cité administrative Gaudot - 14 rue du Maréchal Juin
67084 STRASBOURG CEDEX
03 88 76 78 56 – télécopie 03 88 76 78 59
srpv.draf-alsace@agriculture.gouv.fr

DÉCLARATION d'une OPÉRATION de TRAITEMENT AÉRIEN

Arrêté du 5 mars 2004

Pour remplir cette déclaration, se référer à la notice explicative Cerfa N°

1. NUMÉRO de déclaration : *(à remplir par l'opérateur)*

N° agrément opérateur : | année : | N° d'ordre :

2. IDENTIFICATION du DONNEUR D'ORDRE :

21· Coordonnées :

22· Responsable :

3. IDENTIFICATION de l'OPÉRATEUR :

31· Coordonnées :

32· Responsable :

4. DÉCLARATION PRÉALABLE :

41· Nombre d'annexes jointes :

42· Type d'aéronef :

cadre réservé à l'administration — *Date de réception :*

43· Identité du pilote :

44· Identité du mécanicien au sol et numéro de téléphone portable :

45· Tableau de déclaration préalable des chantiers :

N°	localisation du point de ravitaillement	date	culture	produit	N° AMM	quantité	parasite(s)	surface
1								

7. DÉCLARATION DE RÉALISATION :

cadre réservé à l'administration — *Date de réception :*

71· Tableau de déclaration de réalisation *(cocher la case)* :

Conforme	Modifié	Annulé	nature des modifications :

Les signataires déclarent également avoir pris connaissance des dispositions de l'arrêté du 5 mars 2004

5. DATE et SIGNATURE du DONNEUR d'ORDRE :

6. DATE et SIGNATURE de l'OPÉRATEUR :

8. DATE et SIGNATURE de l'OPÉRATEUR :

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès de la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt – Service Régional de la Protection des Végétaux

Annexe 2

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales

DÉCLARATION d'une OPÉRATION de TRAITEMENT AÉRIEN (annexe)

Arrêté du 5 mars 2004

N°

N° de l'annexe (et nombre total d'annexes) : ___ / ___

Pour remplir cette déclaration, se référer à la notice explicative Cerfa N°

1. NUMÉRO de déclaration :

(à remplir par l'opérateur)

N° agrément opérateur : année : N° d'ordre :

4. DÉCLARATION PRÉALABLE :

45· Tableau de déclaration préalable des chantiers :

N°	localisation du point de ravitaillement	date	culture	produit	N° AMM	quantité	parasite(s)	surface

7. DÉCLARATION DE RÉALISATION :

71· Tableau de déclaration de réalisation *(cocher la case)* :

C	M	A	nature des modifications

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès de la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt – Service Régional de la Protection des Végétaux

Annexe 2

Annexe 3

Pratiques de l'épandage aérien au niveau international

1- Europe

Allemagne
Elle a développé des guides selon les cultures et les conditions locales (par Länder). Ces guides traitent de la cartographie, du personnel, de l'équipement, des conditions météorologiques (vent), des conditions d'opérations en vol (distances aux habitations etc.). L'Allemagne continue d'épandre par voie aérienne sur les forêts alors que l'Autriche a cessé.

Belgique
Elle a une approche au cas par cas basée sur un guide général établi par le comité d'enregistrement des pesticides. Sont définis la surface minimale (3 ha), l'humidité (doit être supérieure à 50%), la vitesse maximum de vent (5 m/seconde à 2 m au dessus de la culture : la hauteur ne doit pas excéder 3 m), la zone tampon (300 m minimum entre la bordure du champ traité et les zones habitées, industrielles, campings et zones protégées ; 50 m au moins d'habitations isolées et uniquement dans le cas de vent orienté de la maison vers le champ etc.). Les unions de pilotes indiquent que les conditions sont très strictes à comparer avec d'autres pays et elles peuvent expliquer l'absence d'autorisation depuis des années. Seule l'application par hélicoptère est autorisée, en présence et sous la direction effective d'un utilisateur agréé. Les produits de classe A et les herbicides à base de phytohormones ne peuvent pas être appliqués par voie aérienne. Les directives concernant l'application de produits phytopharmaceutiques stipulent que « toutes les dispositions nécessaires doivent être prises pour éviter de nuire à la santé de l'homme et des animaux domestiques, du gibier, des organismes aquatiques et des abeilles et d'occasionner des dégâts aux cultures avoisinantes et à l'environnement en général. » Cette pratique est soumise à autorisation : la demande doit être transmise par l'entrepreneur responsable au Ministère des Classes moyennes et de l'Agriculture au moins 48 h avant le début du traitement prévu. L'administration communale doit être avertie au moins 12 h avant. Un registre d'application doit être tenu : il est conservé pendant au moins 1 an après sa clôture.

Grèce
Les requêtes sont similaires à la Belgique. L'épandage aérien a été récemment interdit pour les olives (suite à des problèmes sur l'île de Corfou) et la Grèce se dirige vers une interdiction généralisée du fait de risques jugés trop importants pour l'environnement et la santé humaine. Toutefois, dans les cas où aucune alternative ne peut être appliquée, l'épandage aérien peut être exceptionnellement autorisé (en particulier dans le cadre de la lutte anti-vectorielle). La décision du ministère du développement rural et de l'alimentation pour accorder cette dérogation doit être justifiée (critères à remplir). Ce sont principalement les problèmes de moustiques en rizières ou de nuisibles en zones forestières qui sont concernés. Les critères pouvant justifier d'une dérogation sont les suivants :

- Cas 1 : la forêt. Dans le cas d'une attaque sévère de nuisibles sur une vaste étendue, lorsque les solutions alternatives ou l'épandage terrestre ne peuvent pas contenir le problème, l'épandage aérien peut être autorisé : un rapport technique justificatif doit être produit, les zones impliquées doivent être éloignées de tous lieux habités par l'homme ou l'animal, les conditions météorologiques doivent être favorables, les PPP biologiques sont appliqués.
- Cas 2 : les rizières. Dans le cas où les moustiques posent un problème de santé publique du fait de l'utilisation des rizières comme habitat, l'épandage aérien peut être autorisé une année spécifique. Dans cette décision, les ministères de la santé, de l'environnement et le Conseil suprême d'autorisation des pesticides sont aussi impliqués. Dans ce cas, seul l'hélicoptère est utilisé, les champs de riz épandus sont

ceux qui se situent le plus loin possible des lieux de résidence des hommes ou des animaux, les pesticides utilisés sont ceux spécifiquement autorisés par le Conseil suprême, les conditions météo doivent être favorables, l'épandage doit être supervisé par des experts, une analyse des résidus doit être systématiquement conduite après application.

Espagne

D'importantes surfaces (olives, forêts, zones infestées par les sauterelles) sont traitées par avion selon les instruments réglementaires définissant les mesures de sécurité. Des améliorations techniques (GPS) et l'utilisation d'une base de données disponible sont également en place et réduisent la dérive et le risque de contamination. Contrairement à la Grèce, l'Espagne poursuit donc l'épandage aérien des olives. L'accès à la zone épandue n'est autorisé que 24 à 72 h plus tard.

Le recours à cette pratique est commun dans deux régions autonomes : la Communidad Valenciana et la Communidad de Andalucia. Dans la première, elle est utilisée sur les citronniers et les oliveraies. Pour la culture de citrons, le malathion est utilisé ; il est appliqué par voie aérienne 6 fois par an sur 120 000 hectares (sur les 180 000 hectares cultivés dans cette région). Pour les olives, le diméthoate est appliqué 2 à 3 fois par an sur une surface de 10 000 hectares (sur les 140 000 ha cultivés dans cette région). Dans la seconde province, se sont les cultures de riz (36 000 ha) et les oliveraies (900 000 ha sur les 1 400 000 ha concernés) qui sont traitées. Des solutions alternatives ou d'autres produits sont testés dans ces régions. Pour les forêts, il est plus délicat de connaître la superficie des zones traitées car les applications ne sont pas systématiques (fréquences très variables). Plusieurs régions procèdent aux épandages aériens qui devraient donc concerner au total 400 000 ou 500 000 ha de forêts. L'exercice est également difficile dans le cas de la lutte contre les sauterelles. Les 3 zones les plus fréquemment traitées sont estimées couvrir 60 à 70 000 ha. Les substances actives les plus utilisées sont des inhibiteurs de quitine, la pyrétrine, le malathion, le diméthoate et le clorpyriphos.

Royaume-Uni

Chaque année, le Laboratoire central des Sciences du ministère de l'environnement, de l'alimentation et des affaires rurales rédige un rapport sur les niveaux de l'application aérienne de pesticides. Le dernier date de 2002 : il montre que 4 406 hectares étaient épandus avec de l'asulam pour éliminer les fougères. Aucune autre application aérienne n'a eu lieu. L'application aérienne de pesticides a été réduite de façon drastique entre 1985 (470 000 hectares de cultures alors épandus) et 2002. Les règles majeures concernant l'épandage aérien sont celles résumées dans le tableau 2. L'épandage aérien est donc très peu utilisé actuellement. Néanmoins, un système dérogatoire à une interdiction généralisée semble le plus approprié : en effet, la valeur ajoutée de cette pratique dans des sites protégés particulièrement inaccessibles est particulière. Cette pratique est soumise à autorisation préalable et un rapport d'application doit être envoyé aux autorités dans les 30 jours qui suivent ; il doit être conservé au moins pendant 3 ans. L'applicateur doit :

- Au moins 72 h avant le début de l'épandage, consulter l'autorité compétente si une réserve naturelle locale, une réserve naturelle marine, une réserve naturelle nationale ou un site d'intérêt scientifique spécial se situe à moins de 1 500 m de la zone à épandre
- Au moins 72 h avant le début de l'épandage, consulter le service de l'agence de l'environnement compétente si la zone à épandre est adjacente ou située à moins de 250 m de toute eau de surface
- Obtenir le consentement des services compétents s'il s'agit d'un contrôle d'herbes aquatiques ou situées sur les berges d'un cours d'eau ou d'un lac
- Entre 24 h et 48 h avant le début de l'épandage, notifier l'officier en chef en santé environnementale de district

- Entre 24 h et 48 h avant le début de l'épandage, notifier les occupants des propriétés à moins de 25 m de la limite de la zone à épandre ; de la même façon, notifier les personnes en charge des hôpitaux, écoles ou institutions situées à moins de 150 m
- Au moins 48 h avant le début de l'épandage, notifier les apiculteurs du district (mise en place du « beekeepers' spray warning scheme »).

L'épandage aérien ne peut avoir lieu si la vitesse du vent à hauteur de l'application excède 10 knots (sauf indication contraire sur le permis d'application aérienne du pesticide visé), si aucun signe d'avertissement visible pour les piétons et les véhicules n'a été mis en place au moins 24 h avant dans les 60 m autour de la zone et si le pilote n'est pas assisté d'un marqueur au sol. Le pilote doit se maintenir à une hauteur d'au moins 200 pieds au dessus du niveau du sol lorsqu'il vole au dessus d'un bâtiment occupé ou ses alentours (limites de propriété du bâtiment en question). Il doit se maintenir au moins à une distance horizontale de 30 m (si consentement préalable) ou de 60 m (dans les autre cas) de tout bâtiment habité et ses alentours, terrain de jeux ou de sport ou bâtiment d'élevage. Enfin, la hauteur au dessus d'une autoroute doit être de 250 pieds ; elle est de 100 pieds au dessus de toutes autres voies de circulation, sauf dans les cas ou celles-ci auraient été fermées pendant l'application.

Au final, l'interdiction totale d'épandage aérien existe au Danemark, en Estonie, en Slovénie et l'interdiction est partielle en Italie, à Chypre, en Autriche et en Belgique. La Grèce semble aussi se diriger vers une interdiction partielle.

Au cours de cette réunion, le point de vue des parties prenantes (les exploitants d'hélicoptères et d'avions ainsi que les applicateurs) a été entendu. Leur position est que l'épandage aérien n'est pas dangereux *per se* s'il est correctement géré et mis en oeuvre. Ils soulignent les avantages de cette technique pour les vignes (et les zones à forte pente en général) : réduction de l'utilisation d'eau et de la quantité de produit appliqué ; rapidité d'intervention et de traitement, précision et flexibilité des traitements ; réduction de l'exposition des opérateurs et de l'érosion des sols etc. Il semble, dans ce cas précis, que l'épandage aérien est économiquement avantageux, puisque la même surface est traitée sur 20 % du temps imposé par l'application terrestre et qu'il consomme moins d'énergie. Certains participants vont jusqu'à considérer que l'épandage aérien pourrait être intégré aux exigences de « l'agriculture raisonnée ». Ils reconnaissent toutefois que l'éducation et la certification des pilotes sont essentielles. Grâce aux progrès technologiques (contrôle automatique du flux avec GPS, logiciels de simulation – parmi d'autres, agdrift etc.), à l'organisation pratique (points de ravitaillement en eau et de préparation), aux adjuvants etc. l'épandage aérien peut présenter des avantages et n'apparaît pas comme la technique la pire à envisager par rapport aux applications terrestres (bien que les obligations réglementaires soient plus drastiques que pour cette dernière). Le SNEH souligne que « les applicateurs aériens n'utilisent pas les PPP classés T et T+ bannis dans les faits depuis de nombreuses années. Ils utilisent de plus en plus de produits biologiques… Dans tous les cas de chantier, les applications sont effectuées à 1,50 m maximum au-dessus des cultures». De plus, la France et les Pays-Bas conduisent actuellement, en coopération avec les autorités compétentes, des études comparant la dérive entre épandage aérien et épandage terrestre. En France, un protocole a été établi récemment par l'Institut Technique de la Vigne, le Groupement français de l'hélicoptère et le Cemagref de Montpellier. Une étude est également en cours chez BayerCropScience – France.

PAN-Europe (Pestides Action Network) indique cependant que de telles conclusions génériques sur les avantages de cette méthode ne peuvent pas être avancées et qu'une évaluation comparative devrait être recommandée afin de vérifier si cette technique peut aboutir à la réduction de l'utilisation des pesticides et à l'amélioration des conditions de sécurité pour les consommateurs, les riverains et l'environnement (la dérive étant particulièrement problématique). Le groupement met aussi en avant la nécessité de la formation, de contrôles efficaces et de sanctions en cas de mauvaise utilisation.

Les fabricants de pesticides appuient l'idée que l'épandage aérien devrait être restreint aux cas où il n'y a pas d'alternatives possibles ou quand cette technique présente, en regard des autres méthodes, des avantages clairs et des bénéfices environnementaux.

Les options du consultant sont les suivantes :

- Option 1 : Interdiction générale ; des dérogations pourraient toutefois être obtenues par les états membres dans les cas précis évoqués ci-dessus par les fabricants ;
- Option 2 : Pas d'interdiction de la commission mais une recommandation aux états membres de restreindre ou interdire cette pratique, lorsque la sécurité des riverains ou de l'environnement ne peut être garantie ;
- Option 3 : Taxes, leviers etc. pour augmenter le coût de l'application aérienne mais aucune restriction
- Option 4 : Aucune action.

Le SNEH est totalement opposé à une interdiction généralisée avec régime dérogatoire accordé au cas par cas qui, selon lui, mettrait en péril l'activité des applicateurs par hélicoptère. Il est opposé à l'option 3 est n'est pas favorable à l'option 4. Il est favorable à l'option 2.

Suite à cette réunion d'expert, PAN-Europe accepte de réexaminer sa position originale concernant l'épandage aérien, c'est-à-dire son interdiction totale, sans possibilité de dérogation (cf. texte pour une Directive sur la réduction de l'utilisation des pesticides en Europe, PURE, 2002). En effet, cette option n'a pas été retenue par la DG Environnement, n'a pas été proposée par le consultant lors de la réunion du 31 mars et a été rejetée par les parties prenantes. Il a rendu sa position en juin 2004 suite à sa réunion du 8 mai 2004 :

- Continuer de se positionner pour une interdiction totale mais, d'ici à 5 ans, donner du temps pour améliorer les pratiques d'application terrestre et pour développer et utiliser les nouveaux systèmes alternatifs de contrôle ;
- PAN-Europe devrait utiliser le problème de l'épandage aérien comme une stratégie de promulgation de la connaissance auprès du grand public des applications de pesticides (zones tampons, périodes d'épandage et de ré-accessibilité, déclaration publique préalable et affichage etc.) et de renforcement de la surveillance.
- PAN-Europe insiste sur l'importance de la collecte des données pour mieux connaître la dérive et l'exposition qui lui est liée.
- Si la position de Pan-Europe est rejetée par la Commission, il faudrait au moins s'assurer qu'une évaluation comparative et harmonisée est systématiquement conduite entre épandage aérien, applications terrestres de pesticides et méthodes alternatives, là où les effets sur la santé et sur l'environnement ne peuvent pas être contrôlés, afin de s'assurer d'utiliser la pratique la plus sûre (y compris dans le cadre du processus décisionnel pour l'obtention des dérogations de l'option 1).

2- Canada

Une directive d'homologation (Dir96-04) du 11 octobre 1996 (remplace la circulaire à la profession T-1-213, *Application aérienne de pesticides*, datée du 1er avril 1981, et le projet de réglementation Pro93-02, *Epandage aérien des pesticides*, daté du 15 juin 1993) de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (Santé Canada) vise à renseigner les titulaires d'homologation de même que les groupes et organismes concernés des changements apportés à la réglementation sur l'épandage aérien des pesticides. Ces changements définissent clairement les situations pour lesquelles l'épandage aérien convient, en présentant des instructions pour ce type d'épandage et en précisant les situations où son emploi n'est pas approprié. Avant le 1er janvier 2000, tous les produits à

usage commercial dont l'étiquette ne faisait pas mention d'une contre-indication pouvaient être épandus par les airs si leur utilisation ne présentait pas de risques indus. Cependant, l'épandage aérien de pesticides sur les forêts, les étendues d'eau et les zones résidentielles constitue un usage restreint. De ce fait, en se fondant sur la Loi et le Règlement sur les produits antiparasitaires (qui demeure en vigueur mais serait intégrée dans un nouveau cadre législatif du fait du renouveau de la législation sur la protection de la santé), des instructions spécifiques pour l'épandage aérien doivent figurer sur l'étiquette. A compter du 1er janvier 2000, seuls les produits assortis d'un mode d'emploi pour l'épandage aérien peuvent être utilisés. En outre, seules les utilisations aériennes mentionnées sur l'étiquette peuvent être mises en pratique. Les données supplémentaires requises pour l'épandage aérien entrent dans les 3 catégories suivantes : données sur l'efficacité, données environnementales (devenir, toxicité, dépôt, dérive etc.), données sur l'exposition professionnelle. La directive fournit dans son annexe II les instructions génériques sur l'étiquette concernant l'épandage aérien (mode d'emploi).

Au Canada, on estime que 10% de l'ensemble des traitements avec pesticides effectués dans les provinces des Prairies le sont par épandage aérien, mode de traitement souvent préféré, parfois le seul utilisable, lorsque le sol est trop humide et mou et lorsque les terrains sont trop accidentés pour les machines terrestres. L'épandage aérien est aussi employé pour les traitements de dessiccation des cultures, pour la lutte contre des infestations se déclarant aux derniers stades de croissance des cultures, pour le traitement des zones forestières inaccessibles par voie terrestres ou tellement vastes qu'un épandage terrestre serait compliqué et coûteux. Les services de traitement aérien sont référés aux organismes provinciaux ou territoriaux qui offrent des programmes de certification et de formation en matière de pesticides (en référence à la *Norme pour l'éducation, la formation et la certification en matière de pesticides au Canada* élaborée par l'Association canadienne des responsables du contrôle des pesticides, ACRCP).

La vitesse d'application par voie aérienne est supérieure à 100 mph. Les applicateurs doivent être munis d'une autorisation valable dans la province dans laquelle ils épandent. Un certificat de calibration, fourni par *The Canadian Aerial Applicators Association* (CAAA), assure que l'appareil utilisé épand de façon à assurer une bonne couverture de la zone tout en minimisant la dérive. Seul le jugement professionnel de l'applicateur peut déterminer la meilleure façon d'épandre. Les vents ne doivent pas souffler en direction de zones sensibles (fermes, jardins, cultures adjacentes, zones humides etc.) ou une zone tampon suffisante, sous le vent, doit être laissée pour minimiser le dépôt sur ces zones. L'applicateur peut déterminer la taille de la zone tampon en utilisant des modèles de dérive. Avant l'épandage, les applicateurs peuvent utiliser un gaz traceur coloré (type SF6) pour observer comment les gouttelettes seront à même de se disperser (direction et durée de dispersion). Cette observation ne doit pas être assimilée avec la dérive. Les applicateurs doivent se maintenir à au moins 2000 pieds de hauteur et à 2000 pieds de distance d'une zone habitée, sauf autorisation contraire du ministère des transports. Tous les propriétaires adjacents aux zones épandues doivent être avertis. Une notification doit être produite 48 à 72h avant. Le voisinage doit être au courant du pesticide qui doit être épandu, de la façon dont il sera épandu (terre ou air), du nuisible qu'il est question de contrôler, le nom de l'applicateur et de tout problème spécifique que l'opération peut engendrer (par exemple, la sécurité des abeilles).

3- Australie

Tasmanie

Un code de bonne pratique (juin 2000) de l' épandage aérien est publié par le Conseil des produits vétérinaires, de la silviculture et de l'agriculture en application de la section 7(2) de l'ordonnance de 1996 sur les produits chimiques à usage vétérinaire et agricole (contrôle

d'utilisation) (épandage agricole). Il prescrit les responsabilités et les normes a minima concernant les utilisateurs des produits lorsqu'ils sont appliqués par voie aérienne.
Il comporte une section générale rappelant l'obligation d'utiliser des produits enregistrés et dont l'utilisation est autorisée par les autorités compétentes (National Registration Authority for Agricultural and Veterinary Chemicals – NRA). Lorsque cela s'avère possible, parmi les produits aboutissant à un résultat équivalent, le moins toxique pour l'homme et l'environnement devra être utilisé. Le pilote amené à conduire l'épandage aérien doit être en possession d'une licence (valable 3 ans et payante), selon les prescriptions de la section 33 de l'Acte de 1995 sur les produits chimiques vétérinaires et agricoles (contrôle d'utilisation), et doit être familier avec cet acte et le manuel d'utilisation de l'Association agriculturale aérienne australienne.
Dans ce code, les zones d'exclusion sont définies. Un produit ne doit pas être épandu par voie aérienne :

- Au-delà ou en deçà de 100 m des « limites acceptées » des zones définies dans les schémas de planification comme n'étant pas agriculturales, forestières ou de tout autre usage associé ; ou
- A moins de 100 m d'un bâtiment ou d'un site occupé, sans permission de ses occupants ; ou
- Au dessus d'un lac, d'un canal, d'un étang, d'une source, d'un marais, d'un lagon, d'un estuaire, de certaines parties de la mer, en dehors de ce qui est permis par un étiquetage approuvé ; ou
- Pendant les horaires de classe (d'une demi-heure avant le début des classes à une demi-heure après la fin des classes les jours d'ouverture), au-delà ou au deçà d'1 kilomètre de toute école enregistrée dans l'Acte pour l'Education de 1994.

Les responsabilités du propriétaire du terrain à épandre sont :

- S'il est question d'épandre en deçà d'1 km d'une école, le principal doit être averti et des détails sur le produit épandu doivent être fournis.
- Tous les occupants de propriétés à moins de 100 m de la zone à épandre doivent être avertis et les mesures de sécurité doivent être prises pour éviter la dérive.
- Le pilote ne doit pas être engagé pour épandre à l'intérieur d'une zone d'exclusion sauf obtention d'une autorisation des occupants dont le pilote doit être averti.
- Doivent être fournies au pilote les directions explicites et claires (cartes, diagrammes etc.) sur la localisation, la nature et l'étendue de la zone à épandre.
- Conserver l'enregistrement des opérations d'épandage conduites sur la propriété.
- Si le produit épandu induit sur son étiquette une période de latence avant de récolter les produits traités sur la zone ou d'y nourrir du bétail, elle doit être respectée.

Les responsabilités du pilote/opérateur sont également listées. Outre les rappels en lien avec les points déjà abordés, il est précisé que les données des opérations doivent être conservées au moins 2 ans et disponibles à la demande des autorités compétentes. L'épandage ne doit pas avoir d'effet adverse sur les personnes, les plantes, les troupeaux, les produits, les cours d'eau, l'eau souterraine ou le sol en dehors de la zone cible sauf obtention d'une autorisation préalable. En l'absence d'étiquetage précis, il est recommandé de ne pas épandre à moins de 50 m d'un cours d'eau s'il n'y a pas de vent ou si le cours d'eau se trouve sous le vent. Si le vent ne souffle pas en direction du cours d'eau, il est recommandé de ne pas épandre à moins de 10 m de celui-ci. Ces distances peuvent ne pas être suffisantes dans toutes les circonstances : des guides plus restrictifs doivent alors être appliqués.

Des codes similaires existent dans les autres régions d'Australie. La dérive et les dommages hors zone cible sont particulièrement encadrés.

Autres textes :
Pesticides Act 1999 (opérationnel depuis le 1er juillet 2000) : une section est consacrée à l'épandage aérien. L'Autorité de sécurité de l'aviation civile

Stratégie nationale de gestion des produits chimiques vétérinaires et agricoles (Conseil de gestion des ressources et de l'agriculture, Australie et Nouvelle-Zélande, 1998)
Commission de lutte contre les invasions de sauterelles.

4- Etats-Unis

L'épandage aérien est une pratique autorisée aux États-Unis. Seuls des chiffres pour l'État de Caroline du Nord ont pu être trouvés pour quantifier la pratique de ce type d'épandage : dans cet État, 2% des agriculteurs y ont recours.

Les dispositions propres à l'épandage aérien ont été recherchées dans la réglementation américaine. De telles dispositions existent effectivement et concernent :

- la protection des travailleurs : le dernier amendement en date de septembre 2004 précise que l'usage de gants par le pilote est optionnel sauf si l'étiquetage de la préparation le rend obligatoire. Les gants introduits dans le cockpit doivent être conservés dans un récipient étanche pour ne pas contaminer la cabine ;
- les données requises pour l'enregistrement de la substance active ou de la préparation commerciale : l'évaluation de la dérive du pesticide y est obligatoire ;
- l'évaluation des résidus de pesticides dans l'alimentation. Cette évaluation doit nécessairement prendre en compte le type d'épandage utilisé sur la culture concernée.

S'agissant de la protection des travailleurs, **un guide spécialement dédié à l'épandage aérien par avion a été édité par le département américain de l'agriculture** en 2002 (*US States Department of Agriculture*, *Animal and Plant Health Inspection Service*, APHIS)[1]. Ce guide très complet permet le dimensionnement des campagnes d'épandage aérien, l'organisation pratique de celles-ci (formulaires à remplir ; positionnement des flaggers ou dispositifs fixes ; volume de préparation à prévoir et dose à l'hectare de substance active ; avion à choisir en fonction de ses caractéristiques techniques ; certificats à fournir, dont le certificat médical du pilote), les dispositions relatives à la sécurité des opérations et des opérateurs, les personnes ou institutions à informer (plus des conseils pour "bien communiquer"), …

Les informations propres à l'enregistrement des substances actives et des préparations sont disponibles auprès du **bureau des pesticides de l'Agence américaine de protection de l'environnement qui est en charge de l'évaluation et de la réglementation de l'usage des pesticides aux États-Unis** (*US-EPA*, *Office of Pesticide Programs*[2]). Ce bureau examine et complète les dossiers d'évaluation des risques réalisés par les pétitionnaires, producteurs demandeurs de l'enregistrement de leur(s) préparation(s). Ce bureau assure également la promotion des bonnes pratiques pour réduire les impacts environnementaux et sanitaires liés aux pesticides, notamment par des actions de formation et de certification des opérateurs.

La dérive liée à l'épandage aérien telle qu'elle est définie par l'US-EPA n'inclut pas la re-volatilisation des pesticides après épandage et les dépôts sur les sols due à l'érosion ou à l'évaporation[3].

Les dossiers d'évaluation des risques liés aux substances et préparations pesticides ne sont pas disponibles en texte intégral sur Internet (données de base servant à l'évaluation non diffusables). Différents documents sont cependant accessibles[4] :

- REDs (Reregistration Eligibility Decisions) : produit au terme de l'examen par l'US-EPA, de l'évaluation des risques d'une *substance* active *existante* (=toute substance ayant fait

[1] Aerial Applications Manual, USDA, 2002. http://www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/pdf_files/AAM.pdf

[2] http://www.epa.gov/pesticides/index.htm

[3] http://www.epa.gov/pesticides/factsheets/spraydrift.htm

[4] http://www.epa.gov/pesticides/reregistration/status.htm

l'objet d'un enregistrement avant 1984), le RED résume les conclusions de l'évaluation de risques et les mesures de restriction d'usages nécessaires pour que l'utilisation de la substance puisse se poursuivre dans le pays. L'US-EPA peut interdire certains usages de la substance ou types d'application, imposer l'usage de barrières foliaires (plutôt pour les épandages terrestres) ou fixer une distance tampon. Pour le carbaryl épandu par voie aérienne, par exemple, il est exigé d'avoir recours à des cockpits fermés et d'utiliser les techniques GPS au lieu d'agents "flagger" au sol, afin de limiter les expositions des travailleurs (dossier révisé en juin 2004) ;

- IREDs (Interim Reregistration Eligibility Decisions) : document provisoire quand, pour une substance active donnée, l'examen de l'évaluation des risques pour les autres substances susceptibles d'avoir des effets cumulatifs, est en cours parallèlement ;
- TREDs (Reports on Food Quality Protection Act (FQPA) Tolerance Reassessment Progress and Interim Risk Management Decisions) : document synthèse d'évaluation pour une substance active non soumise à la procédure de re-enregistrement car enregistrée après 1984 ou non enregistrée aux Etats-Unis, mais utilisée pour le traitement de cultures fournissant des denrées alimentaires importées.

De la consultation de ces documents pour les substances susceptibles d'être utilisées en épandage aérien (carbaryl, dinocap, fenitrothion, glyphosate, malathion, naled, téméphos, *Bacillus thurengiensis*), il ressort que :

- l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la dérive (due à un épandage terrestre ou aérien) prend en compte **l'exposition des travailleurs lors des opérations, mais également celle des riverains** (adultes, enfants et nourrissons) qui consomment les produits de leur jardin potager, ingèrent accidentellement des poussières du sol ou peuvent être exposés par voie cutanée. La mesure de la dérive est issue soit de données expérimentales (cas du malathion par ex.), soit de l'utilisation du logiciel AgDrift (cf. REDs du naled et du malathion) ;
- **un étiquetage précisant l'autorisation en épandage aérien est obligatoire** (cas du Bt et du téméphos par exemple).

Enfin, des données du CDFA, *California Department of Food and Agriculture*, ont été consultées[5]. La plupart des documents disponibles concerne le malathion : très largement utilisé depuis longtemps, il a fait l'objet de nombreuses campagnes de mesures de la dérive en champ (Bradman, 1994) (Marty, 1994). Ces études sont depuis largement exploitées à des fins d'évaluation des risques sanitaires et environnementaux.

5- OMS, Organisation mondiale de la santé

Toutes les informations disponibles auprès de l'Organisation mondiale de la santé (plus particulièrement du WHOPES, WHO *Pesticide Evaluation Scheme*, système d'évaluation des pesticides) concernent spécifiquement les **pesticides utilisés en santé publique et le recours aux épandages dans le cadre de la lutte anti-vectorielle** (lutte contre le paludisme, la maladie de Chagas, la dengue et sa forme hémorragique l'onchocercose, la leishmaniose principalement)[6].

Du fait d'une utilisation croissante, les travaux de l'OMS visent à **définir les bonnes pratiques** du domaine (WHO/FAO, 2002) (WHO, 2003-a) (WHO, 2003-b). Ces bonnes pratiques concernent le contrôle législatif, l'homologation, l'acquisition, le contrôle de la qualité, le transport, le stockage, la distribution, l'épandage, l'élimination, la surveillance de la résistance aux pesticides… Concernant plus particulièrement l'épandage (de tout type,

[5] http://www.cdpr.ca.gov/

[6] dans le cadre d'un usage domestique ou à grande échelle par des professionnels. On peut citer par exemple, pour l'usage domestique, le guide pour le traitement et l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide.

terrien ou aérien), **les recommandations de l'OMS restent d'ordre général** : étude du contexte local et démonstration de l'efficacité au préalable de tout épandage, formation du personnel, port de vêtements protecteurs, entretien du matériel d'épandage, épandage sélectif et ciblé dans le temps et l'espace, consignation des lieux d'épandages, des quantités et nature des pesticides épandus, respect des instructions figurant sur les étiquettes. Le document (WHO, 2003-a) fournit des éléments plus détaillés propres à l'épandage terrestre ou aérien : matériel à utiliser pour optimiser la taille des gouttelettes (et méthode de vérification de la taille des gouttelettes obtenues) ; insecticides autorisés (fenitrothion, malathion, pirimiphos-méthyl, cyfluthrine, deltaméthrine, lambda-cyhalothrine, perméthrine et resméthrine) et les doses de substance active à l'hectare (ces doses peuvent êtres augmentées si des surfaces végétalisées, susceptibles de capter les goutelettes et ainsi de générer des pertes donc une efficacité moindre du traitement, sont présentes dans la zone) ; vitesse du vent (de 3,6 à 15 km/h) ; moments propices aux traitements (plutôt à l'aube et au crépuscule, où l'activité des insectes est supérieure et où les températures sont moins élevées) ; communication préalable aux épandages (des conseils doivent être spécifiquement destinés aux propriétaires d'animaux domestiques et aux apiculteurs). Le contexte de ces opérations étant tout à fait différent, ces informations ne sont, en conséquence, pas exploitables dans le cadre de la saisine de l'AFSSE.

Toutefois, parmi les documents de l'OMS, on peut signaler :

- la monographie relative au *Bacillus Thuringiensis* (*Environmental Health Criteria* N°217 [7]). *Bacillus Thuringiensis* est une bactérie qui constitue 90% du marché des agents de lutte biologique contre les nuisibles (ravageurs de cultures agricoles, de plantations forestières et porteurs de maladies virales ou parasitaires). Les études effectuées sur les animaux de laboratoire ou sur le terrain ont cherché à évaluer le caractère infectieux, ainsi que la toxicité éventuelle des préparations à base de Bt. Ces dernières se sont révélées non pathogènes et non toxiques pour les oiseaux, les poissons, les arthropodes non visés, le Bt présentant une spécificité d'hôte très marquée. Une certaine mortalité chez des abeilles a été observée pour certaines sous-espèces du Bt. Concernant les expositions humaines, en l'état actuel des connaissances, à l'exception d'irritations des yeux et de la peau chez des travailleurs exposés, il n'a pas été mis en évidence d'effets sanitaires corrélés aux expositions au Bt (par inhalation, voie cutanée ou ingestion d'eau potable et denrées alimentaires contaminées).
- les références à des mesures de glyphosate dans des eaux superficielles suite à des épandages aériens dans la nouvelle édition (3ème) des *Water Quality Guidelines*[8].

6- FAO, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

La FAO travaille plus particulièrement sur :

- les résidus de pesticides dans l'alimentation (via le *Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues*, JMPR) ;
- la promotion de bonnes pratiques pour le développement d'une agriculture durable garantissant productivité, protection des plantes, développement économique, sécurité alimentaire, sauvegarde de la biodiversité ;
- les évaluations de pesticides : propriétés physico-chimiques, données toxicologiques, mesures analytiques, …

On peut par ailleurs citer le "Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides" (FAO, 2002). L'article 5 relatif à la réduction des risques pour la santé et

[7] http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/en/EHC217.PDF

[8] WHO, 2004, Guidelines for Drinking Water Quality, Third edition, ISBN 92 4 154638 7. Consultable sur Internet : http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3/en/

l'environnement ne fait pas particulièrement référence à l'épandage aérien. Les informations de la FAO ne sont pas exploitables dans le cadre de la saisine de l'AFSSE.

7- OCDE, Organisation pour le commerce et le développement économique

Un programme de l'OCDE vise à aider les pays membres à coopérer pour évaluer et réduire les risques liés aux pesticides agricoles (utilisés dans les exploitations agricoles et les jardins) et liés aux biocides. Les impacts environnementaux sont préférentiellement pris en compte (par rapport aux impacts sanitaires, moins étudiés, semble-t-il). L'OCDE a notamment développé des indicateurs de contamination des eaux superficielles par la dérive des pesticides (actions menées par le Danemark, l'Allemagne et les Pays-Bas)[9]. L'épandage quel qu'il soit (terrestre ou aérien) est identifié comme contributeur majeur de cette contamination[10]. Les informations de l'OCDE ne sont pas exploitables dans le cadre de la saisine de l'AFSSE.

[9] Rapport du Groupe d'experts de l'OCDE sur les indicateurs de risques pour le milieu aquatique liés aux pesticides, Avril 2000. http://www.oecd.org/dataoecd/31/38/2078662.pdf

[10] Source : Effects of agricultural policies and practices on the environment: review of empirical work in OECD countries, July 2002

surfaces déclarées (ha) en 2003	vigne	forêt (indéterminée)	pin	chene	chataigner	peuplier	céréales (indéterminée)	mais	ble	riz	oléo-protéagineux(indéterminé)	colza	tournesol	betterave	luzerne	prairie	cultures légumières(indéterminée)	mais doux	haricot	maïon	artichaut	bananes	pommier	autres	betterave porte-graine	démaquisication	démoussage de toit	Totaux par régi
ALSACE	664							18709																30		55		19458
AQUITAINE	64,5		540		40		1737				440						17275			17					160	795		21068,5
AUVERGNE								1410	178																			1588
BOURGOGNE	6845	190					1002				8,5	8,5																8054
BRETAGNE																												0
CENTRE	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CHAMPAGNE ARDENNES	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CORSE	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
FRANCHE COMTE						38,5		1440			434																	1912,5
ILE DE France						103		3951				39														45		4138
LANGUEDOC ROUSSILLON	4296		1996		520			1090		8465										150			115					16632
LIMOUSIN																												0
LORRAINE	280			1279				459	10			53																2081
MIDI PYRENEES	33	1068	1068					13286	311			747	300	732	12	25												17582
NORD PAS DE CALAIS						55																				33		88
BASSE NORMANDIE																												0
HAUTE NORMANDIE																											0,4	0,4
PAYS DE LOIRE	0	430	430																					150				1010
PICARDIE																										126		126
POITOU CHARENTES	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
PROVENCE ALPES COTE D'AZUR	280		9253					830,5	140	52450				900						80	25			2763		11347		78068,5
RHONE ALPES	2743					211	335	2960				452														75		6776
GUADELOUPE	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
GUYANE										23880																		23880
MARTINIQUE																						85152						85152
REUNION																												0
Totaux par culture	15205,5	1688	13287	1279	560	407,5	3074	44135,5	639	84795	882,5	1299,5	300	1632	12	25	17275	0	0	247	25	85152	115	2943	160	12476	0,4	287614,9

ANNEXE 5-5 : Synthèse données SRPV Midi-Pyrénées, 2004

Matieres actives par hectares et par cultures

Spécialité Commerciale	clameur	amistar pro		brigade/talstar/experid/bistar	sherpa 2 GS	spyrale	decis expert	dimilin SC 48	opus	diamant	density	punch CS
Mat Active	alphamethrine	azoxystrobine + fenpropimorphe	bacillus thuringiensis	bifenthrine	cypermethrine	defeneconazole + fenpropidine	deltamethrine	diflubenzuron	epoxiconazole	epoxyconazole + fenpropimorphe + pyraclostrobine	epoxyconazole + kresoxim-methyl + pyraclostrobine	flusilazole + carbendazime
mais	24			2041	1836		2100					113
	0,020678246	20678,24648		0,018618324	0,049019608	49019,60784	0,025235692					

initial	impact R	steward	karate zeon	karate K	unorg/carambar st	acanto	meltop	primor	klartan	aztec	horizon EW	
flusilazole + fenpropimorphe	flutriafol + carbendazime	indoxacarbe	lambda-cyh	lambda-cyhalothrine + pyrimicarbe	metconazole	picoxystrobine	propiconazole + fenpropidine	pyrimicarbe	tau-fluvalinate	triazamate	tebuconazole	Total Ha
	51	60	2188	67				74			343	**6114**
	0,117647059											
	0,33263925	0,033333333	0,02321619	0,44231545	442315,4498						0,250728863	

Quantité de Matieres Actives en Kg par cultures

Spécialité Commerciale	clameur	amistar pro		brigade/talstar/experid/bistar	sherpa 2 GS	spyrale	decis expert	dimilin SC 48	opus	diamant	density
Mat Active	alphamethrine	azoxystrobine + fenpropimorphe	bacillus thuringiensis	bifenthrine	cypermethrine	defeneconazole + fenpropidine	deltamethrine	diflubenzuron	epoxiconazole	epoxyconazole + fenpropimorphe + pyraclostrobine	epoxyconazole + kresoxim-methyl + pyraclostrobine
mais	**0,5**			**38**	**90**		**53**				

punch CS	initial	impact R	steward	karate zeon	karate K	sunorg/carambar star	acanto	meltop	primor	klartan	aztec	horizon EW
flusilazole + carbendazime	flusilazole + fenpropimorphe	flutriafol + carbendazime	indoxacarbe	lambda-cyhaloth	lambda-cyhalothrine + pyrimicarbe	metconazole	picoxystrobine	propiconazole + fenpropidine	pyrimicarbe	tau-fluvalinate	triazamate	tebuconazole
21 + 11		**6 + 12**	**2**	**41**	**0,3 + 7**				**25**			**86**

Scénario midi-pyrénées/maïs - fluzilazole, lambda-cyhalothrine

Karate zeon, Karate K et Punch CS

support : huile ou eau

Données SNEH maïs

Appareil utilisé Bell 47 Hélicoptère
Pulvérisation Ultra-Bas volur 3 L/ha
Micronair

Données météo

mi-avril à mi-août

afsse • agence française de sécurité sanitaire environnementale

Epandage aérien des pesticides

AgDRIFT

Novembre 2004

Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale
94704 Maisons Alfort Cedex – Tél +33 1 56 29 19 30

SOMMAIRE

I. CONTEXTE 3

II. PRINCIPE DU MODELE ET DESCRIPTION DES PHENOMENES 3

A. PRINCIPE 3
B. MODELISATION 4

III. L'INTERFACE DU LOGICIEL 6

A. MODE AGRICOLE 6
A1. DONNEES D'ENTREE NIVEAU 2 6
A2. DONNEES D'ENTREE NIVEAU 3 6
A3. RESULTATS DU MODELE 7
i) Les sorties sous forme de graphes : 7
ii) Les boîtes à outils: 7
iii) Les sorties sous format texte : 9
B. MODE FORET 9
B1. DONNEES D'ENTREE NIVEAU 2 9
B2. DONNEES D'ENTREE NIVEAU 3 10
B3. RESULTATS DU MODELE **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
i) Les sorties sous forme de graphes : 10
ii) Les boîtes à outils: 11
iii) Les sorties sous format texte : 11

IV. SENSIBILITE DU MODELE : 12

V. CONCLUSION 13

I. Contexte

Initialement, le modèle AG DISP (Agricultural dispersal) a été développé par l'USDA-FS, United States Department of Agriculture-Forest Service. Ensuite, une collaboration entre l'USDA, l'Environmental Protection Agency et la Spray Drift Task Force[1] a engendré le logiciel de simulation AgDrift. Ce modèle comprend les algorithmes de AGdisp, les principales contributions de la SDTF concernent l'élaboration de la base de données regroupant plus de 180 études expérimentales et la modernisation de l'interface. Aux USA, il est utilisé dans le cadre de la réglementation sur les pesticides (cf. encadré).

[1] Spray Drift Task Force (SDTF) a été créée en 1990, elle comprend 39 industriels.

Extrait d'un document de l'EPA (décembre 1999) disponible sur le site www.agdrift.com

"OPP also collaborated under a cooperative research and development agreement with registrants and the US department of Agriculture on the development of a model ("AgDrift") to predict distances of spray drift under many different conditions.
To ensure the scientific quality of the conduct of the studies, conclusions that were drawn from these studies, and the predictive model, OPP obtained independent expert peer review, including the FIFRA Science Advisory Panel. **These expert peer reviews supported the use of these studies and model for OPP's science assessments of pesticides**."
FIFRA: Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act
OPP: Office of Pesticide Programs

Extrait de "Draft Pesticide Registration Notice Spray and Dust Label Statements for Pesticide Products" (site de l'US-EPA)

"Under 40 CFR part 158, EPA may require data on drift to support the registration or reregistration of certain products. In recent years, the Agency has received a new collection of studies conducted by a group of registrants, named the "Spray Drift Task Force"(SDTF), to satisfy generic data requirements […]. Also, the SDTF in collaboration with EPA and USDA co-developed Ag DRIFT, a new model, to provide estimates of spray drift deposition under different pesticide application and meteorological conditions. The Agency reviewed these new studies, Ag DRIFT, and other scientific reports from the open literature and a data set from Germany. EPA's conclusions from its review of this collection of data and the utility of AgDRIFT were peer reviewed in 1997 and 1999 by independent scientific experts, including the FIFRA Scientific Advisory Panel (SAP). **These independent scientists generally agreed with the Agency's conclusions regarding the data and usefulness of AgDRIFT**. EPA intends to use its conclusions from the review of these data, new data it may receive, and AgDRIFT or other appropriate models in its assessments of pesticides."

Plus d'infos : www.agdrift.com

II. Principe du modèle et description des phénomènes

A. PRINCIPE

Le modèle comprend plusieurs niveaux de complexité. Chaque niveau peut être sélectionné par l'utilisateur selon ses objectifs et les données dont il dispose. Les différents niveaux possibles sont :

- niveau 1 aérien (agriculture)
- niveau 1 sol (agriculture)
- niveau 1 verger (agriculture)
- niveau 2 aérien (agriculture)
- niveau 3 aérien (agriculture)

- niveau 2 aérien (forêt)
- niveau 3 aérien (forêt)

Pour les applications terrestres et sur vergers, seul le niveau 1 est disponible, les résultats sont issus des données de terrain.

Pour les applications par voie aérienne, les 3 niveaux de complexité sont disponibles selon 2 modes : agricole ou forêt. Le niveau 1 est fondé également sur l'exploitation de données de terrain, alors que les niveaux supérieurs utilisent un modèle mécaniste décrivant les phénomènes importants.

B. MODELISATION

L'approche utilisée est un modèle lagrangien de calcul de trajectoires de particules

> Les modèles particulaires assimilent le polluant à plusieurs milliers de particules dont on calcule la trajectoire. Celle-ci est obtenue par l'équation multidimensionnelle $x(t+\Delta t) = x(t)+ V(x,t)\Delta t$, exprimée dans un référentiel lié à la particule. V, la vitesse, est obtenue comme la somme d'une contribution moyenne ($\overline{V}$) et d'une partie fluctuante (V') transcrivant la nature aléatoire de la turbulence. Les concentrations sont finalement calculées par sommation du nombre de particules comptabilisées dans un volume donné. [LCSQA, 2002]

AgDisp était à l'origine conçu pour déterminer des dépôts à la surface des forêts et pour des applications à altitude élevée. L'utilisation d'AgDrift pour évaluer à la dérive et les applications en basse altitude a requis quelques modifications, l'utilisation de bases de données et l'évaluation du modèle pour ce type d'application [Bird, 2002].

Modélisation du champ d'écoulement suivant le type d'aéronef:
Trois catégories de composants sont définies:
- *Les voilures fixes avec vortex d'extrémité "Fixed-wing rolled-up tip vortices"*
- *Les rotors d'hélicoptère "Helicopter in forward flight"*
- *Les hélices "Propeller"*

Le comportement des gouttelettes est alors largement influencé par la vitesse moyenne de l'air en un point et sa turbulence.

- *"Fixed-wing rolled-up tip vortices"*

Lorsqu'un avion vole à altitude et vitesse constantes, la portance aérodynamique est égale au poids de l'appareil. La portance sur les ailes génère des tourbillons dans le sillage de l'appareil. Le champ de vitesses en résultant est donné par les caractéristiques de l'appareil et la distribution de sa charge alaire[1].

- *"Helicopter in forward flight"*

Pour un « hélicoptère » le poids de l'hélicoptère se répartit entre une portance, des tourbillons générés par le rotor et des mouvements de vortex similaires à ceux des avions à ailes fixes. Les mouvements de vortex ont lieu à une distance inférieure à 2 fois le diamètre du rotor, en aval de l'axe du rotor
Avant de franchir l'axe du rotor, les gouttes éjectées à l'avant sont supposées avoir un mouvement cylindrique.

[1] Rapport du poids total de l'avion en kilogrammes à la surface portante en mètres carrés

- « *Propeller* »

La vitesse tourbillonnaire générée par l'hélice est supposée linéaire en fonction de la distance radiale par rapport au centre de l'hélice et nulle pour des distances supérieures au rayon de l'hélice (r>R).

Vitesse moyenne du vent :
Le modèle suppose une atmosphère neutre ; la vitesse du vent, qui suit un profil vertical logarithmique, est calculée en fonction de la hauteur de référence, de la hauteur de calcul et la rugosité de surface.

Modélisation de l'évaporation des gouttelettes:
L'évaporation est représentée par une diminution du diamètre de la gouttelette. Le taux de diminution de ce diamètre est relié à une constante de temps dépendant de la température psychrométrique de l'air (qui dépend de la pression atmosphérique, de la pression de vapeur saturante, de l'humidité relative et des températures sèches humides) et du nombre de Reynolds (qui dépend du diamètre de la gouttelette, de sa densité, de sa vitesse moyenne et de la vitesse moyenne et la viscosité de l'air).
Des recherches récentes montrent que les mélanges à base d'eau, comme ceux utilisés pour les épandages aériens présentent des caractéristiques d'évaporation similaires à celles de l'eau.

Modélisation du dépôt:
Le calcul est effectué par conservation de la masse de la fraction non volatile.

AgDrift met en œuvre des modèles numériques relativement anciens pour simuler la chute des gouttes et leur évaporation. Toutefois, il semble en bon accord avec de nombreuses études expérimentales de validation, grâce à l'utilisation de facteurs correctifs empiriques. Ce niveau d'empirisme limite AgDrift aux champs d'application pour lequel il a été conçu, ce qui est le cas de l'objet de la saisine..

Modélisation des cours d'eau:
AgDrift comprend la modélisation de la concentration dans un cours d'eau parallèle aux lignes de passage de l'appareil. Tout le dépôt sur la largeur du cours d'eau contribue au calcul de la concentration initiale. Ensuite, la concentration dans le cours d'eau est calculée en résolvant une équation unidimensionnelle d'advection-diffusion.

Limites en champ proche [selon Teske, 2002a):
Le modèle est limité en champ proche, région dans laquelle le sillage de l'aéronef est censé avoir une influence importante sur le comportement du spray. La validation compare les prévisions du modèle aux mesures jusqu'à une distance de 800m.

Décroissance des tourbillons :
Un essai avec un avion et un vent typiques montre que les tourbillons vont influencer le comportement du spray jusqu'à une distance de 300m, ce qui est nettement au-delà des largeurs de zones tampon typiquement recommandées. Cela montre la nécessité d'utiliser un modèle lagrangien en champ proche.

Vortex bounce :
En descendant, les tourbillons provoquent des forces visqueuses contraires à leur mouvement. Un essai du même type que précédemment montre que ces effets agissent à de longues distances. Ils ne sont donc pas pris en compte.

Evaporation :

Les essais effectués pour évaluer l'échelle de temps du phénomène d'évaporation montrent qu'elle est relativement courte pour une large gamme de conditions et de taille de gouttes. Cela signifie que l'évaporation est probablement importante en champ proche.

III.L'interface du logiciel

A. MODE AGRICOLE

A1. Données d'entrée Niveau 2

Sélection du type d'appareil,
- à ce niveau, l'utilisateur a le choix entre 4 appareils (dont un hélicoptère).

Longueur de la rampe,
- une valeur par défaut (modifiable) de ce paramètre est fournie en fonction de l'appareil choisi, il est exprimé en pourcentage de l'envergure des ailes ou du diamètre du rotor.

Hauteur d'application,
- une valeur par défaut (modifiable) de ce paramètre est fournie en fonction de l'appareil choisi, il caractérise la hauteur entre le sol et la rampe.

Nombre de lignes de passage,
- de 1 à 20.

Espace entre deux lignes de passage, une valeur par défaut (modifiable) de ce paramètre est fournie.

Décalage entre le bord de la surface à traiter et la première ligne de passage,
- définie comme une fraction d'une ligne de passage ou du taux d'application, une distance fixe ou l'axe de l'appareil.

Distribution de la taille des gouttelettes,
- plusieurs possibilités sont offertes pour définir la distribution de la taille des gouttes. L'utilisateur a le choix entre des distributions classiques sélectionnées dans la librairie, une distribution définie par lui-même ou construite en fonction de caractéristiques de l'équipement et du produit par l'intermédiaire d'un module spécifique.

Quantité de substance active appliquée par unité de surface,
Quantité de produit non volatile appliqué par unité de surface,
Volume total de produit appliqué par unité de surface,
Support (eau ou huile),
Vitesse du vent,
Température,
Humidité relative,
Flux plane distance,
- distance entre le bord de la surface d'application (défini comme ½ espacement entre deux lignes plus la valeur du décalage à partir de l'axe de la dernière ligne de passage de l'appareil) et le plan vertical dans lequel sont calculés le flux et la concentration horaire de la substance active.

A2. Données d'entrée niveau 3

Les données d'entrée comprenent celles du niveau 2 auxquelles se rajoutent des données supplémentaires:

Sélection du type d'appareil,
- Choix dans une librairie (42 avions, 30 hélicoptères) ou définition des caractéristiques par l'utilisateur (avec possibilité d'ajouter de nouveaux appareils dans la librairie). (cf. Annexe 2)

Définition de la position des buses sur la rampe,
Définition du produit,

- possibilité d'utiliser une librairie ou d'entrer des caractéristiques, en particulier un taux d'évaporation

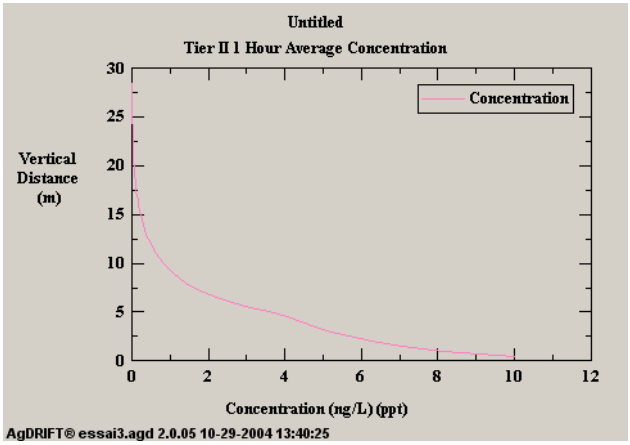
Rugosité du terrain
Direction du vent
Paramètres avancés,

- Possibilité de changer certaines valeurs de calcul comme la pression ambiante, la hauteur de mesure de la vitesse du vent ou le taux de décroissance des vortex,…

A3. Résultats de simulation

i) Les sorties sous forme de graphes :

- dépôt en fonction de la distance horizontale en fraction du taux d'application (unité de masse par unité de surface)
- dépôt moyen dans un plan d'eau en fraction du taux d'application (unité de masse par unité de surface)
- profil vertical (flux en mg/cm2) en fonction de la hauteur par rapport au sol et dans un plan défini par l'utilisateur
- concentration moyenne sur une heure (en ng/L ou ppt) dans les mêmes conditions que précédemment



- coefficient de variation (niv.3)
  Graphe du coefficient de variation des dépôts en fonction de l'espacement entre deux passages. Une valeur acceptable pour ce coefficient est de 0,3, c'est-à-dire une variation de 30% autour de la valeur moyenne.
- dépôt moyen à l'intérieur de l'aire épandue (niv.3)
- fraction en suspension (niv.3)
  Fraction de substance active en suspension en fonction de la distance au bord du champ traité (le bord est situé à un ½ espacement entre deux lignes + un décalage de l'axe de la dernière ligne de passage)

ii) Les boîtes à outils:

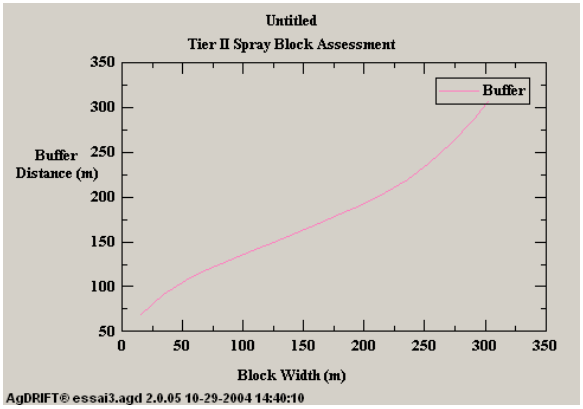
- Aquatic assessment
  En se fondant sur la courbe de dépôt, cette interface permet de calculer les valeurs de 4 des entrées suivantes lorsqu'une d'elles est spécifiée: distance entre le plan d'eau et le bord de la surface traitée, dépôt moyen de la substance active en fraction du taux d'application, en g/ha ou en lb/ac et concentration moyenne de la substance active dans le plan d'eau en ng/L(ppt).

- Terrestrial assessment

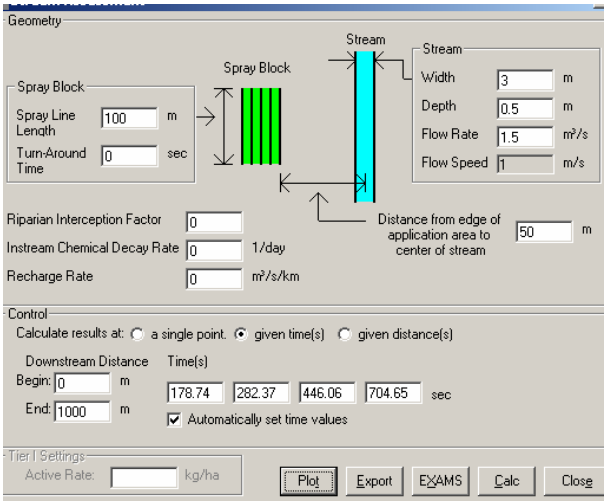
  Permet comme précédemment de calculer les valeurs suivantes : distance entre le point ou l'aire de calcul et le bord de la surface traitée, le dépôt moyen de la substance active en fraction du taux d'application, en g/ha, lb/ac ou mg/cm^2. Il est alors supposé que le dépôt est uniforme dans le sens de la ligne de passage.
- Drop distance calculator

  Permet de calculer pour une taille de gouttelette la distance parcourue et le temps écoulé avant impact, son diamètre final.
- Spray block assessment

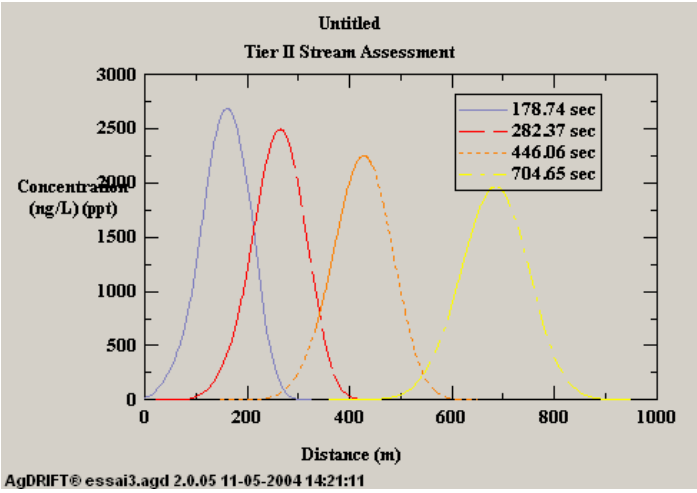
  Calcul de la distance nécessaire pour atteindre un niveau de dépôt (spécifié comme une fraction de la quantité appliquée ou en g/ha ou en lb/ac), en fonction de la largeur totale de la surface traitée. Egalement possible pour atteindre un niveau de concentration dans un plan d'eau.



- Stream assessment



Représentation du dépôt et de la dispersion de la substance dans un cours d'eau situé parallèlement aux lignes de passage de l'appareil.



Exemple de résultat obtenu dans cette boite à outils
Evolution de la concentration dans le cours d'eau en fonction de la distance à des temps différents

- Multiple application assessment

Cette interface permet de prendre en compte plusieurs séquences de traitement dans l'année. Il faut pour cela entrer des fréquences de conditions météorologiques. Une bibliothèque de conditions météorologiques est alors fournie mais ne concerne que le continent américain.

- Spray block statistics (niv.3)

Cette option permet de calculer le coefficient de variation, le dépôt moyen ou l'espacement entre deux lignes de passage lorsqu'un de ces paramètres est spécifié.

iii) Les sorties sous format texte :

Tous les graphiques sont exportables sous format texte, et peuvent ainsi être exploités sous Excel.

B. MODE FORET

B1. Données d'entrée Niveau 2

Idem mode agricole niveau 2

Deux paramètres sont exprimés différemment :
Fraction de substance active remplace Quantité de substance active appliquée par unité de surface
Fraction non volatile remplace Quantité de produit non volatile appliqué par unité de surface

Paramètres supplémentaires :
Hauteur de la végétation
Note : si cette hauteur est prise égale à 0, les résultats sont identiques à ceux du niveau 2 (agricole).
Rugosité de surface : ce paramètre est calculé automatiquement en fonction de la hauteur de la végétation (par défaut c'est 0,14 fois la hauteur).
Décalage de la végétation : ce paramètre est calculé automatiquement en fonction de la hauteur de la canopée (par défaut 0,7 fois la hauteur).
Ces deux paramètres servent au calcul du profil de la vitesse du vent.

B2. Données d'entrée du niveau 3

Idem mode agricole niveau 3

Définition plus précise de la végétation

- par l'intermédiaire d'une librairie ou saisie par l'utilisateur (par exemple le nombre d'arbres/ha). 4 options sont alors proposées pour définir la végétation. Avec l'option de base « Basic », la hauteur est le seul paramètre spécifié, le calcul des trajectoires des gouttes s'arrête lorsqu'elles atteignent le haut de la végétation.

Angle de la pente du terrain

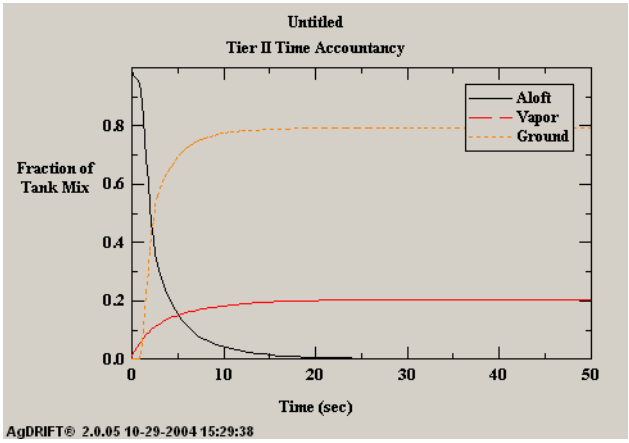
- deux possibilités de passage de l'avion par rapport à la pente (ascendant/descendant ou transversal)

B3. Sorties du niveau 3

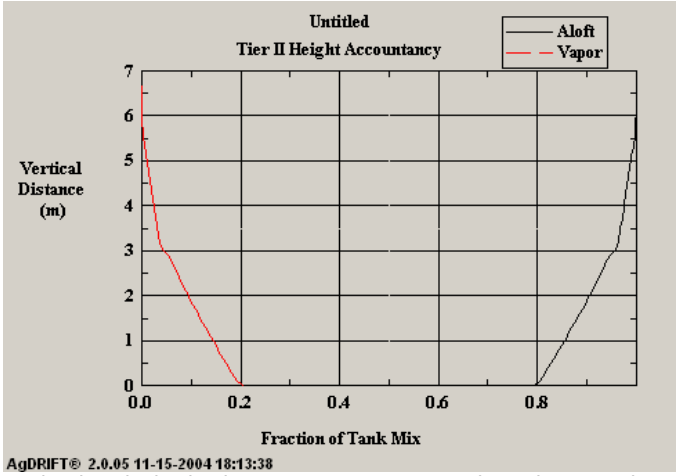
i) Les sorties sous forme de graphes :

Les mêmes graphes que dans les niveaux 2 et 3 du mode agricole sont disponibles. Par ailleurs, des graphes supplémentaires sont disponibles.

- Time accountancy: Représente en fonction du temps, la fraction qui est en suspension, la fraction qui s'est déposée et la fraction qui est passée dans la phase vapeur.



- Height accountancy: Représente en fonction de la hauteur la fraction qui est en suspension (gouttelettes) et la fraction qui est passée dans la phase vapeur.
  Dans l'exemple ci-dessous, la hauteur de la rampe est de 3,05m.



Plus on s'approche du sol, plus la phase vapeur augmente puisque les gouttelettes s'évaporent.

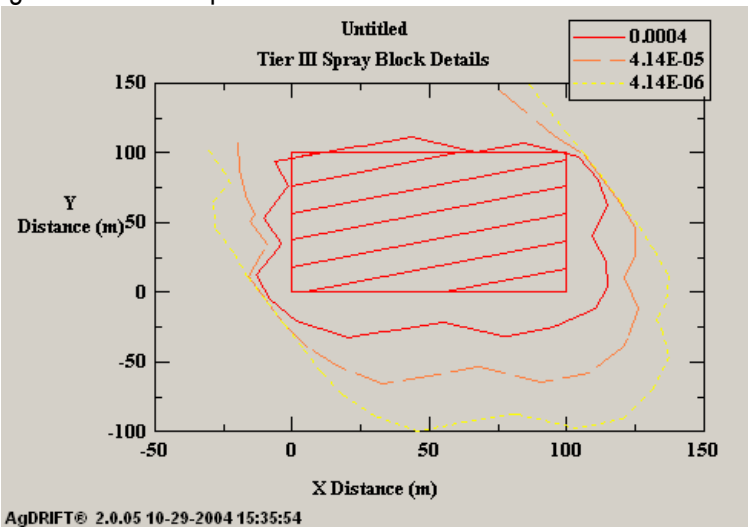
- Total accountancy : représente la fraction du mélange qui est restée en suspension, la fraction qui s'est déposée, la fraction qui est passée dans la phase vapeur et la fraction qui a été interceptée par la végétation lorsque celle-ci a une hauteur différente de 0.
- Distance accountancy (niv.3) : Représente en fonction de la distance la fraction du mélange qui est encore en suspension, la fraction qui s'est déposée et la fraction qui est passée dans la phase vapeur
- Vitesse de dépôt (niv.3) : en fonction de la taille des gouttelettes.
- Application layout (niv.3) : représente sur le même graphe le dépôt au sol (en fraction du taux d'application) au sein de la zone d'épandage puis jusqu'à jusqu'à 300m sous le vent de la parcelle
- Distribution de la taille des gouttelettes (cumulée ou non) au sein de la zone d'épandage (niv.3):
- Dépôt au sol à l'intérieur de la zone d'épandage (niv.3) : en fraction du taux d'application et en fonction de la distance.
- Spray block coverage (niv.3)
- Canopy drop size distribution (niv.3)
- Canopy deposition (niv.3) : fraction en volume capturée par la végétation. Ne fonctionne que lorsque la végétation est définie précisément.

ii) Les boîtes à outils:

Au niveau 2, les mêmes boites à outils que celles du mode agricole sont disponibles.
Au niveau 3, deux boites à outils supplémentaires sont disponibles par rapport au niveau 3 du mode agricole.

- Trajectory details : permet de visualiser les trajectoires pour chaque taille de gouttelettes.

- Spray block details : permet à l'utilisateur de dessiner les contours de dépôt autour de la zone épandue. Il peut faire figurer également les lignes de passage de l'avion.
  Cette boite à outils permet de calculer le dépôt sur une zone plus faible à l'intérieur de la zone épandue et également en des points discrets.



iii) Les sorties sous format texte :

Tous les graphes sont exportables sous format texte, afin de pouvoir les exploiter sous Excel.

IV. Sensibilité du modèle :

Les auteurs fournissent une étude de sensibilité dans le guide technique [Teske, 2002b]. Cette analyse est effectuée avec le niveau 2 du modèle en mode agricole. Les paramètres analysés varient de 10% autour de leur valeur par défaut. 10 paramètres sont analysés pour 4 distributions de taille des gouttelettes :

- La hauteur de la rampe
- La longueur de la rampe
- La fraction non-volatile
- Le nombre de lignes de traitement
- L'humidité relative
- L'étendue relative de la distribution de taille des gouttelettes : $(Dv_{0.9}-Dv_{0,1})/Dv_{0,5}$
- La largeur d'une ligne de traitement
- La température
- Le diamètre médian
- La vitesse du vent

Les observations sont les suivantes :

- Les plus grandes variations sont liées aux variables qui contrôlent la forme et le contenu de la distribution de la taille des gouttelettes.
- La variation la plus grande est ensuite due à la hauteur de la rampe, avec une importance plus significative dans le cas des distributions « moyenne à large » et « large à très large ».
- La longueur de la rampe induit une variation significative à une distance inférieure à 60m, cela suggère qu'un changement de longueur de la rampe doit se traduire par une modification de la largeur de la zone tampon
- La température et l'humidité relative entraînent de faibles variations au delà de 600 m, où les différences de conditions ambiantes vont affecter les taux d'évaporation.
- Le nombre de lignes de traitement, la largeur d'une ligne et la vitesse du vent occasionnent de faibles variations, ce qui indique que les premières lignes de traitement sont les plus influentes
- Pas d'influence de la fraction non volatile

Les auteurs classent ensuite les paramètres par ordre d'influence:

Diamètre médian
Etendue relative de la distribution
Hauteur de la rampe
Vitesse du vent
Longueur de la rampe
Humidité relative
Température
Fraction non-volatile

La dérive augmente avec l'accroissement de la hauteur de rampe, de la longueur de la rampe, de l'étendue relative de la distribution de taille des gouttelettes, de la température, de la vitesse du vent et avec la diminution de la fraction non volatile, de l'humidité relative et du diamètre médian.

La vitesse du vent augmentant le décalage et l'espacement entre deux lignes de passage (cf. annexe 1), cela masque probablement l'effet réel de ce paramètre. Il est en effet reconnu que c'est un paramètre majeur dans la dérive totale.

Par ailleurs, la variation de la vitesse du vent de 4 à 4,9 m/s est certainement trop faible par rapport aux situations réelles possibles.

V. CONCLUSION

A l'étranger, le modèle Agdrift est largement utilisé pour l'évaluation des épandages aériens de pesticides. C'est pourquoi l'utilisation de cet outil pour les calculs de dérive a été validée par le groupe de travail». Un travail important serait toutefois nécessaire pour vérifier la validité des valeurs proposées et les adapter aux conditions françaises (appareil, équipement,…).
Par ailleurs, cet outil ne modélise pas a priori la dispersion réelle de la phase vapeur. Les indications qui sont disponibles (« Time accountancy », « Total accountancy » et « Distance accountancy » dans le mode Forêt) permettent seulement d'obtenir la fraction du mélange initial qui passe en phase vapeur. De même, la re-volatilisation en post application n'est pas prise en compte. En revanche, les résultats de dépôt fournies par le modèle peuvent tout à fait être réutilisables pour aborder ces mécanismes.

REFERENCES:

Bird S.L., Perry S.G., Ray S.L., Teske M.E., Evaluation of the AgDISP aerial spray algorithms in the AgDRIFT model. Environ Toxicol Chem 2002; 21(3):672-81.
Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air, 2002, Guide méthodologique en modélisation déterministe, Rapport final, Janvier 2002.
Teske M.E., Bird S.L., Esterly D.M., Curbishley T.B., Ray S.L., Perry S.G, 2002a, AgDRIFT® : a model for estimating near-field spray drift from aerial applications, Environmental Toxicol Chem, 21(3):659-671
Teske M.E., Bird S.L., Esterly D.M., Ray S.L., Perry S.G., 2002b, A user's guide for Ag DRIFT® 2.0.05: a tiered approach for the assessment of spray drift of pesticides, Regulatory version, C.D.I Report No.01-02, prepared for Spray Drift Task Force, January 2002.

ANNEXES

Annexe 1: Complément sur les facteurs influençant la dérive

Extrait de « A summary of aerial application studies », Spray Drift Task Force, 1997.

How swath adjustment reduces drift

When the wind is low, virtually all of the spray is deposited directly under the aircraft allowing the pilot to fly close to the edge of the field (figure 5a). With a crosswind, the spray swath is displaced downwind (figure 5b). Pilots typically compensate for this swath displacement by adjusting the position of the aircraft upwind (figure 5c). The amount of swath adjustment can vary from one half, to more than two swath widths, depending upon wind speeds and proximity to sensitive areas. In order to maintain consistency across all applications in the SDTF field studies, the pilot made no swath adjustment. However, in this report a swath adjustment was applied by mathematically shifting the deposition curve upwind by 50 feet. This would be a typical swath adjustment in a 10-mph crosswind, the average wind speed in the field studies. The effects of swath adjustment are illustrated in figure 6 for no adjustment, a half swath adjustment, and a full swath adjustment as applied for the control treatment. With no swath adjustment, the amount of spray material depositing at 25 feet downwind is approximately three and a half times that from a full swath adjustment. Swath adjustment substantially reduces drift, especially in the first 100 feet. These results are for a medium droplet size spectrum from the control treatment. The effects would be even more dramatic with a finer droplet spectrum.

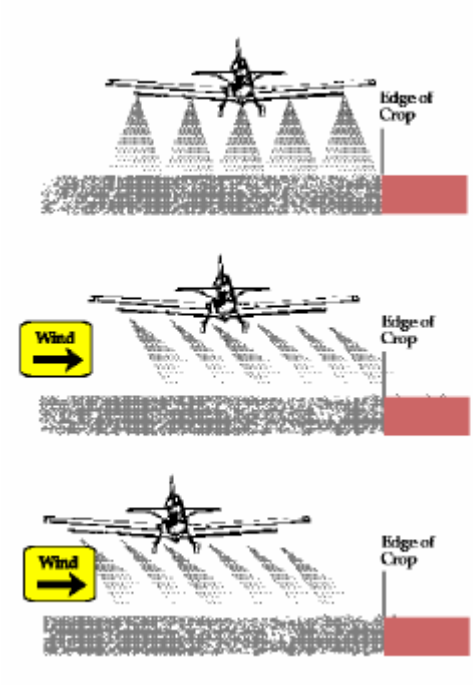


figure 5a

figure 5b

figure 5c

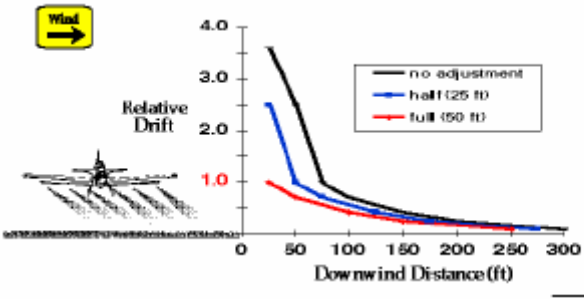


figure 6

How nozzle and droplet size affect drift

The effect of droplet size on downwind ground deposition is illustrated in figure 7. It shows that drift decreases dramatically as the percent of volume in droplets smaller than 141 microns decreases due to the use of different

nozzles, nozzle angles, and/or air speeds .The control treatment had 15% of the spray volume in small droplets (less than 141 microns). The smaller D4-45 nozzle at the same angle produced twice the volume of small droplets and twice the amount of drift at 25feet. The solid stream nozzle (D8) at a 0° angle produced a much lower volume of small droplets and substantially less drift than the control. Although droplet size was the primary factor affecting drift, the data for the D6 at 64 mph are not directly comparable because they were obtained with a helicopter instead of a fixed wing airplane. The helicopter data are included to illustrate that it is possible to reduce the percentage of small droplets to very low levels with a corresponding decrease in drift. The results show that pilots can minimize drift by managing the factors affecting droplet size.

How air shear affects droplet size and drift

Air shear across the nozzle tip, which is a function of both nozzle angle and aircraft speed, significantly affects droplet size. When nozzles are pointed toward the back of the plane, air shear is less than when the nozzles are pointed downward (figure 8). Air shear across the nozzle tip also increases with faster air craft speeds, resulting in smaller droplets. The effect of air shear on droplet formation and drift was studied by setting up identical nozzles and nozzle angles on three aircraft: a helicopter, which flew at 64 mph; a piston powered, fixed-wing airplane at 107 mph; and a turbine-powered, fixed-wing airplane at 156 mph. The nozzle height was 8 feet. When the same nozzles (D6-46) were positioned at a 45° angle on all three aircraft, there were differences in drift due to air shear (figure 9). At 156 mph, 39% of the droplet volume was less than 141 microns. As speed and subsequent air shear decreased, the volume percent less than 141 microns decreased to 6% with a corresponding decrease in drift. It must be emphasized that figure 9 illustrates the effect of air shear on droplet size and drift. It does not indicate that these are typical droplet spectra for each aircraft. Normally the sizes and/or angles of the nozzles are changed to compensate for the air shear at higher speeds.

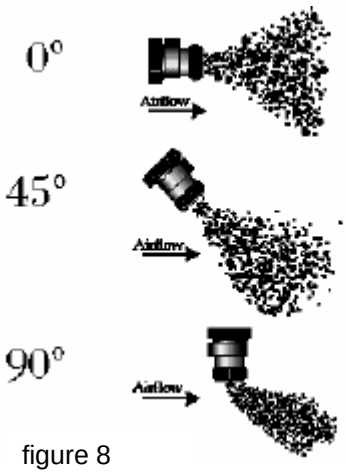


figure 8

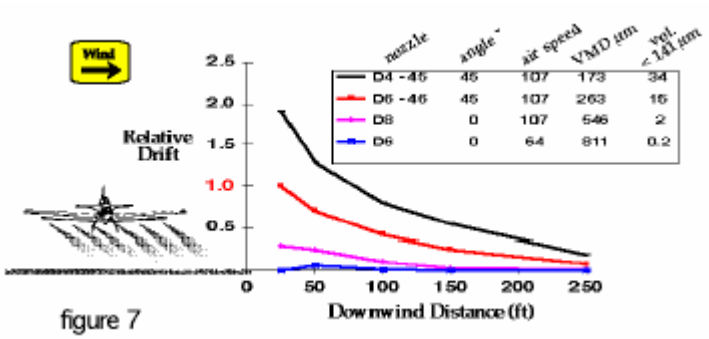


figure 7

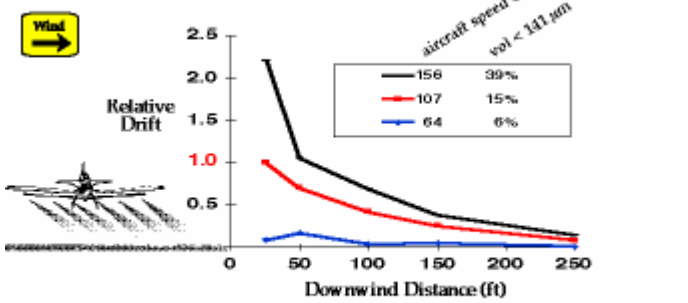


figure 9

How nozzle height affects drift

In aerial applications over agricultural crop areas, spray is typically released when the nozzles are about 8 feet above the ground or crop, compared with forestry and rangeland applications which are sometimes made at 20feet or higher. Figure 10 compares drift from the control treatment when the nozzle height is changed from 8 feet to 22 feet. It shows that the higher nozzle height results in approximately 2.5 times more drift at 25 feet downwind. With a finer droplet spectrum, this difference would have been greater; with a coarser droplet spectrum, the differences would have been less.

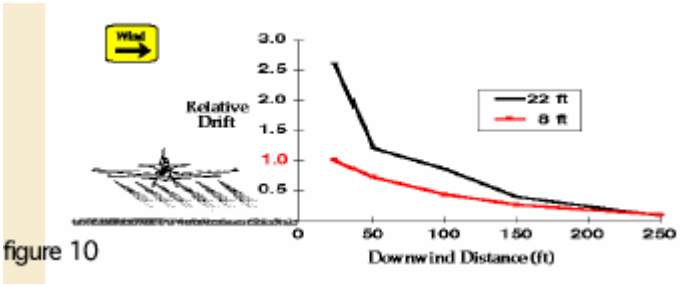


figure 10

How boom length affects drift

Turbulent air, referred to as vortices, is created by the wings. Wing or rotor tip vortices exist on all aircraft. When the length of the boom is too long, spray droplets are caught in these vortices. The smaller droplets follow the air movement up and over the wing or rotor which effectively increases the application height and increases the potential for drift. When boom lengths are shortened, fewer droplets enter the vortices and drift is reduced. Although the SDTF did not extensively test the effects of boom length on drift, the computer drift model affirms that the common practice of maintaining boom length at 70% or less of the wingspan minimizes drift (figure 11). The effect of boom length is more important when spraying a fine versus coarse droplet size spectrum.

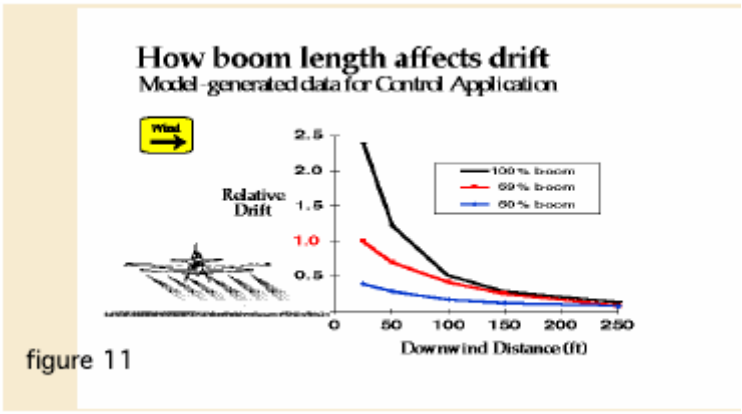


figure 11

How dynamic surface tension affects drift

Physical properties of the tank mixture can influence the formation of droplets by agricultural nozzles, although this effect is most important at higher levels of air shear. The SDTF examined dynamic surface tension, shear viscosity, and extensional viscosity. Of these three physical properties, dynamic surface tension usually has the greatest influence on droplet size. Figure 12 represents the maximum range of drift attributable to dynamic surface tension for the SDTF control treatment. The 72 dynes/cm represents water, 32 dynes/cm represents the most extreme case, and 45 dynes/cm represents a large percentage of commercial pesticide tank mixtures. These curves were generated by the computer drift model. Field study data confirmed that for the control treatment, physical properties had a very small effect on drift compared to equipment and application procedures.

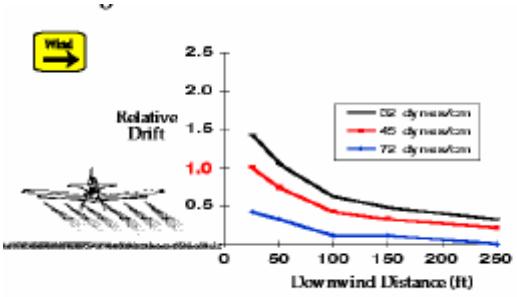


figure 12

How wind speed affects drift

The 90 replicates of the control applications clearly established that wind speed was the most important atmospheric factor affecting drift (figure 13). Although it is commonly accepted that hot, dry conditions accelerate droplet evaporation, which results in smaller droplets, this was not found to be as important as wind speed.

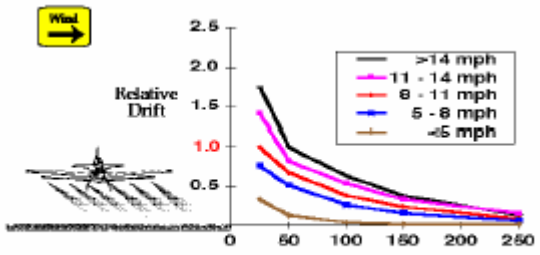


figure 13

How crop canopy affects drift

Ground cover in the application and drift collection areas consisted of short grass. A limited number of treatments were conducted over cotton to determine if there was a significant effect due to the presence of a more developed canopy. These treatments indicated a small decrease in downwind ground deposition over cotton. Because the effect of canopy was extremely small, and because it was not practical to evaluate the infinite number of canopy shapes, heights, and densities, additional testing was not conducted. However, the treatments on cotton suggest that the SDTF field studies may slightly over-estimate drift for applications that are typically conducted over a well developed canopy.

Conclusions

The results from the SDTF studies confirm present knowledge concerning the role of factors that affect spray drift. In many cases the studies quantified what was already known qualitatively. As expected, droplet size was shown to be the most important factor affecting drift from aerial applications. Logically, the results also confirm that drift only occurs downwind. Waiting until the wind is blowing away from sensitive areas is an effective application practice. Although drift cannot be eliminated totally with current technology, there are many ways to minimize drift to levels approaching zero. The SDTF studies confirm that when good application practices are followed, all but a small percentage of the spray is deposited on target.

Drift levels can be minimized by:

a. Applying the coarsest droplet size spectrum that provides sufficient coverage and pest control.
b. Continuing the standard practice of swath adjustment.
c. Controlling the application height.
d. Using the shortest boom length that is practical.
e. Applying pesticides when wind speeds are low.

Except at high levels of air shear, the physical properties of the spray mixture have only a minimal effect on drift. The SDTF studies show that the pattern and magnitude of drift results from a complex interaction of many factors. The drift model is an effective means of predicting aerial spray drift and permits the evaluation of a much broader range of variables than those tested by the SDTF.

When accepted by the EPA, the SDTF model and databases will be used by the agricultural chemical industry and the EPA for environmental risk assessments. Even though active ingredients do not differ in drift potential, they can differ in the potential to cause adverse environmental effects. Since drift cannot be completely eliminated with current technology, the SDTF database and models will be used to determine if the drift from each agricultural product is low enough to avoid harmful environmental effects. When drift cannot be reduced to low enough levels through altering equipment set up and application techniques, buffer zones may be imposed.

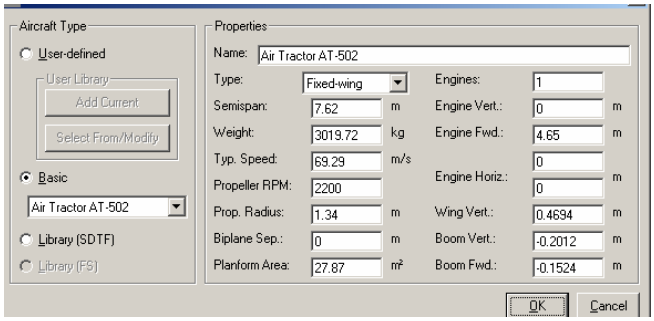
ANNEXE 2 : Les caractéristiques de l'appareil

Les paramètres à entrer dans le cas d'un hélicoptère sont:

- le diamètre du rotor (m)
- le poids (kg)
- la vitesse de déplacement (m/s)
- nombre de tours par minute
- Emplacement de la rampe :
    - Boom vertical (m)
    - Boom forward (m)

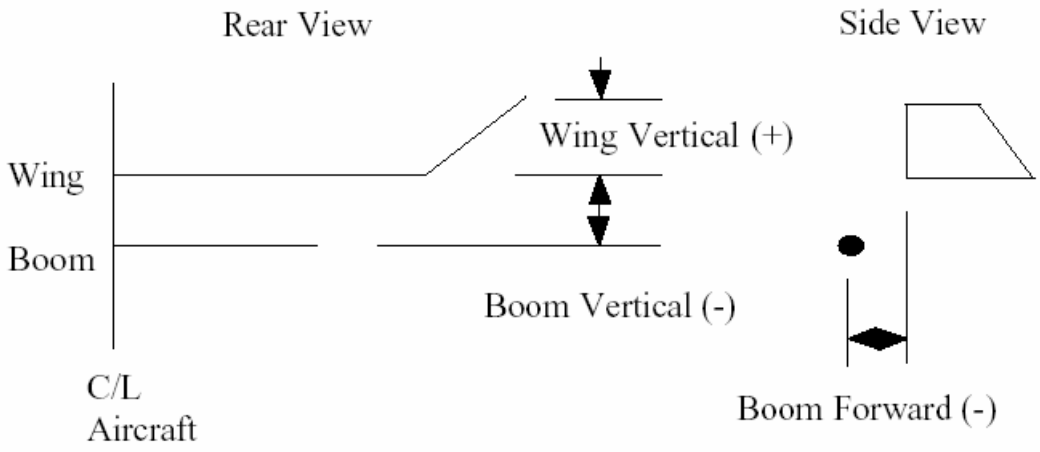
Les paramètres à entrer dans le cas d'une voilure fixe:

- La demi-envergure (m)
- Le poids (m)
- La vitesse de déplacement (m/s)
- Vitesse de rotation des pales
- Diamètre de l'hélice (m)
- Distance verticale de séparation entre les deux ailes pour un biplan (m).
- Surface de l'aile (m^2)
- Nombre de moteurs
- Emplacement du moteur [Engine vert ; Engine Fwd, Engine Horiz (m)]
- Décalage de l'aile (Wing vert.)
- Emplacement de la rampe :
    - Boom vertical (m)
    - Boom forward (m)



Engine Forward Position: The position of the engine (in feet or meters) measured horizontally from the trailing edge of the wing to the plane of the propeller. Its value is normally between 2 and 24 ft.
Engine Horizontal Position: The position of the engine(s) (in feet or meters) measured horizontally from the centerline of the aircraft to the centerline of the engine(s). Up to 4 engines may be symmetrically specified on an aircraft.

Schéma d'illustration des paramètres:

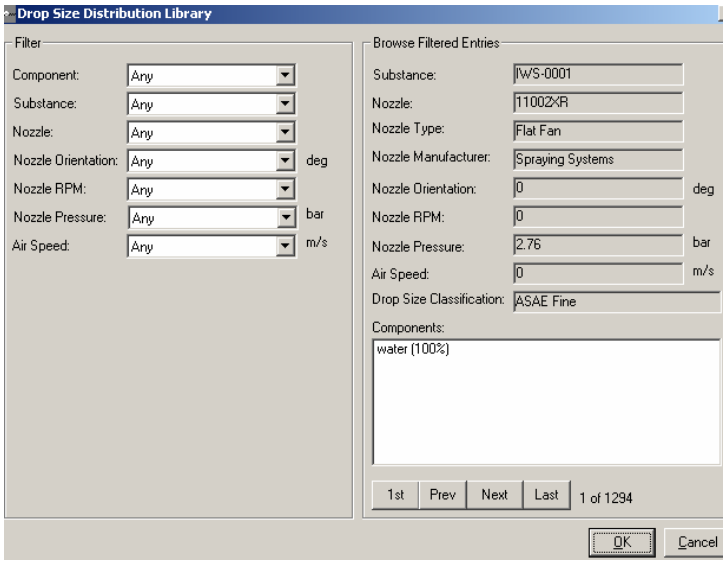


Annexe 3: La distribution de la taille des gouttelettes

18 distributions classiques

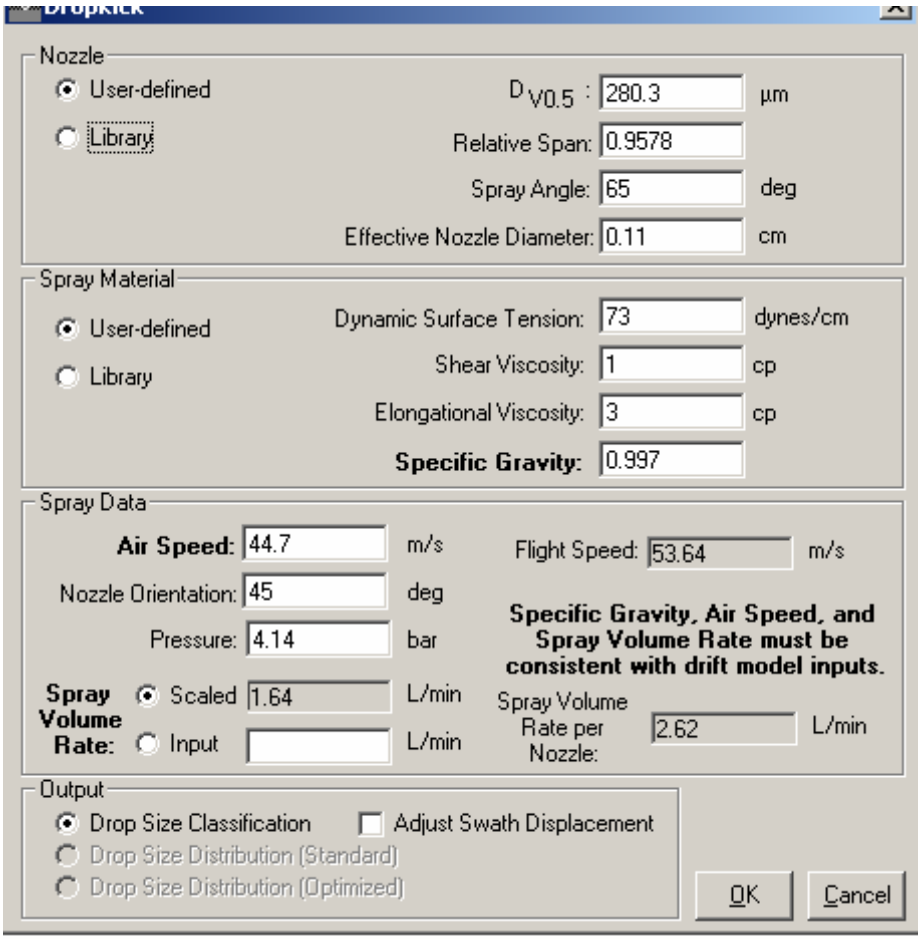
Une bibliothèque :

Près de 1300 DSD dans la bibliothèque de tests de la SDTF que l'on peut filtrer. Dans le mode Forêt, vient s'ajouter une autre bibliothèque de distributions avec 250 tests (mêmes filtres).



Un outil de création Dropkick :

Les deux premières fenêtres peuvent être complétées par l'intermédiaire des bibliothèques. Le volume médian à entrer correspond à celui obtenu lorsque la buse est testée avec de l'eau dans la configuration par défaut.



Annexe 7
Revue bibliographique sur les risques des travailleurs liés à l'épandage aérien

Les résumés des principales études se rapportant aux travailleurs liés à l'épandage aérien de produits anti-parasitaires sont présentés ci-après. Ces études documentent les risques et les niveaux d'exposition engendrés par cette pratique pour les différentes populations de travailleurs concernés (pilotes, mécaniciens, *flaggers*[1]).

Une enquête de mortalité a été entreprise auprès d'applicateurs de pesticides par avion et d'instructeurs de vol à partir des dossiers médicaux informatisés aux USA pour la période 1965-1979. Le statut vital de 9677 applicateurs et de 9727 instructeurs a été déterminé et les SMR[2] ont été calculés (population de référence : population américaine des hommes blancs). Le SMR global est de 127 pour les applicateurs et de 93 pour les instructeurs. Alors que les décès par cancer sont moindres que ceux attendus (SMR = 74 pour les applicateurs et 64 chez les instructeurs), les décès par accident (hors véhicules automobiles) sont très excédentaires (SMR = 1168 pour les applicateurs (333 décès) et 630 pour les instructeurs (162 décès)). Parmi les décès des applicateurs, 311 résultent de lésions traumatiques ou d'immolation due au crash des avions et chez les instructeurs, 152 décès sont dus au crash des avions. L'analyse montre que la mortalité diminue après les 5 premières années d'engagement. Chez les applicateurs, les SMR de plusieurs sites de cancer sont légèrement élevés mais non significatifs (SMR=134 pour le pancréas, SMR=176 pour le larynx, SMR= 132 pour la peau, SMR=136 pour la prostate, SMR=126 pour le foie et SMR=171 pour la leucémie). Chez les instructeurs, 2 sites de cancers ont des SMR plus élevés : le cancer de la peau (SMR=148) et les lymphosarcomes et réticulosarcomes (SMR=131) (1).
L'étude a été poursuivie sur la période 1965-1988, avec une extension des recherches de statuts vitaux de 9 ans, donnant plus de chance de détecter un risque de cancer. L'étude porte sur 9961 applicateurs et 9969 instructeurs. Les applicateurs montrent des taux de mortalité supérieurs à ceux des instructeurs pour toutes les causes principales de décès, excepté pour le suicide. Sur les décès par accidents autres que par véhicules automobiles, 90,8% sont des accidents d'avions chez les applicateurs et 87,7% chez les instructeurs. Les SMR pour toutes causes de décès sont de 111 chez les pilotes et de 81 chez les instructeurs et les causes de décès par cancer sont moins fréquentes que dans la population générale (SMR=83 pour les pilotes et SMR=71 pour les instructeurs) ; certains sites de cancers sont cependant plus fréquents chez les pilotes que chez les instructeurs : il s'agit du cancer de l'estomac (RR[3]=2,31), du cancer du pancréas (RR=2,71), du cancer du larynx (RR=4,79) et de la leucémie (RR=3,35). La population des pilotes (aviation commerciale) est différente de la population générale : il s'agit d'une population en meilleure santé qui consomme moins d'alcool et de tabac. Le vol à faible altitude, le stress de la chaleur, le bruit, les forces G, les vibrations et les fortes contraintes de travail sont identifiées comme les causes des décès par accident ; S'ajoute l'exposition aux organophosphates, aux carbamates et autres pesticides qui compromettent la performance neurologique et l'aptitude à voler. Les décès par leucémie sont élevés chez les applicateurs et les expositions aux produits chimiques sont suspectés (2).

Une étude de cohorte rétrospective a été réalisée chez des applicateurs aériens en Floride pour mesurer l'incidence de cancer et la mortalité générale. La cohorte comporte 33 669

[1] flagman = flagger = travailleur se situant à une extrémité du champ à traiter pour indiquer au pilote la trajectoire du vol.
[2] SMR : Standardized mortality ratio = (nb de décès observés/ nb de décès attendus) x 100
[3] RR = rapport des taux spécifiques par cause = taux de mortalité des applicateurs/ taux de mortalité des instructeurs

applicateurs étudiés entre 1975 et 1994. 1874 décès et 1266 cas de cancer ont été identifiés ; Les applicateurs de pesticides sont en meilleure santé que la population générale de Floride. Les risques de maladies cardiovasculaires et de maladies associées avec le tabac et l'alcool sont significativement plus bas. La mortalité et l'incidence liée au cancer de la prostate et l'incidence du cancer des testicules sont significativement plus élevées. (3).

Une surveillance médicale a été entreprise en 1987 chez 63 mécaniciens d'aviation au Nicaragua exposés aux organophosphates et à d'autres pesticides toxiques qui ont été interrogés sur le port de protections pendant leurs travail et sur les symptômes ressentis ; 49% d'entre eux ont rapporté avoir été exposés dans leur emploi. Les mécaniciens travaillent sous pression, contraints à travailler le plus vite possible, puisque les compagnies et les pilotes sont payés au vol. Il y a donc peu de temps pour laver les avions avant les petites maintenances. L'exposition la plus importante se fait ainsi par voie cutanée pendant la manipulation à mains nues de petites pièces mécaniques lors du travail de routine de changement des filtres de pesticides et d'ajustement des buses, le port de gants de protection gênant les mouvements. Les mécaniciens ne connaissent souvent pas le type de pesticides en charge dans l'avion qu'ils entretiennent. Les équipements de protection les plus utilisés sont les bottes (14% les utilisent), et les bleus de travail (11%), aucun travailleur n'utilise de lunettes de protection, de masque ou de gants. Des mesures du taux d'érythrocyte cholinestérase montrent que 61% des mécaniciens mesurés présentent un taux bas ; la moyenne pour l'ensemble des mécaniciens est de 3,1 IU/min/ml de sang, alors que la valeur limite basse est de 3,7 IU. Suite à l'étude, des mesures de prévention ont été mises en place pour ces travailleurs (4).

De 1979 à 1981, un suivi de la mortalité et de la morbidité a été entrepris parmi les pilotes d'épandages aériens et leurs familles. Sur une population de 308 pilotes, 67 évènements d'intoxications par les pesticides ont été enregistrés sur la période 1950-1979, concernant 50 personnes. Les organophosphates concernent 82% des intoxications. De 1967 à 1976, la baisse des taux d'accident pour cette catégorie de pilotes a été plus rapide que pour l'aviation en général, bien que l'aviation agricole a grossi plus rapidement que l'aviation générale (5).

Le tributyl-S,S,S phosphorotrithioate (DEF) et le merphos peuvent produire des effets neurotoxiques tardifs chez les animaux. L'inhibition de l'estérase neurotoxique (NTE) dans les lymphocytes et la fonction périphérique nerveuse a été mesurée chez 7 travailleurs exposés pendant l'épandage aérien et au sol de ces défoliants dans des champs de coton. L'exposition était surtout transcutanée. La NTE lymphocytaire était atteinte chez les travailleurs exposés selon l'intensité et la durée de l'exposition. Chez tous les travailleurs exposés au DEF et au merphos sur une période prolongée (environ 4 semaines), le lymphocyte NTE a été inhibé entre 40 et 60%. L'exposition des *flaggers* et des employés au mélange est plus importante que pour les pilotes ; la différence la plus importante porte sur la quantité 10 fois plus importante de résidus trouvés sur les mains des *flaggers*, ceci pouvant s'expliquer par le fait que 2 des 3 *flaggers* ont aidé au nettoyage et à l'ajustement des buses sur les avions sans porter de gants de protection (6).

Les effets sur les hormones de reproduction mâles et sur la fonction thyroïdienne ont été étudiés chez des applicateurs de pesticides dans le Minnesota, dans la Red river Valley. L'étude a porté sur 144 applicateurs de pesticides et 49 sujets témoins. Les applicateurs ont fourni des données sur les produits, les volumes, les dates et les méthodes d'application des traitements réalisés. Les pulvérisations se font essentiellement au sol (86% pour les pesticides, 67% pour les insecticides et 53% pour les fongicides) ; l'épandage aérien concerne 8% des herbicides, 22% des insecticides et 3% des fungicides. L'étude montre que les applications aériennes de fongicides conduisent à une baisse de 40% de la TSH (thyroid-simulating hormone) chez les sujets, contre 16% de baisse de la TSH pour les applicateurs qui font uniquement de la pulvérisation au sol de fongicides dans les mêmes périodes. Ces données montrent que l'épandage aérien de fongicides est un facteur d'exposition significatif (7).

Une étude a été réalisée dans le but d'identifier les facteurs de risques des maladies professionnelles en relation avec le paraquat, aux USA, entre 1971 et 1985. Durant cette période, un total de 231 cas a été reporté. Des informations détaillées sur les conditions d'utilisation du paraquat étudiées sur une année ont permis aux auteurs de constater que le type de récolte traitée, les méthodes d'application et la saison d'application étaient des facteurs qui contribuaient indépendamment au risque de maladie. Un risque plus élevé de maladie est associé aux applications à terre plutôt qu'aux applications aériennes (RR1[4] = 5,5) et les applications manuelles présentent un risque beaucoup plus élevé de maladies, comparée aux applications aériennes (RR1 = 99,1). Les applications en été présentent un risque plus élevé que les applications en hiver (RR1=4,1) et le traitement des arbres fruitiers présente un risque plus élevé que le traitement des autres récoltes (RR1 = 3,6). Parmi les cas, les emplois les plus touchés sont les applicateurs (62,7%) indépendamment de la méthode utilisée, devant les préparateurs de mélanges (12,7%) et les autres agriculteurs (11%). La plupart des maladies (39%) résultent de la manipulation de l'équipement plutôt que du nettoyage ou d'un incident pendant la pulvérisation. Les travailleurs exposés aux produits concentrés sont 3 fois plus à risque de développer une maladie de type irritative que les autres travailleurs. Parmi les cas, 60% concernent des irritations localisées (yeux et peau essentiellement) et 40% des maladies systémiques telles que maux de tête, nausées et vomissements (8).

Une étude a été menée sur l'exposition des travailleurs aux pesticides pendant le traitement aérien de coton et de riz dans l'Arkansas en 1995. Les mesures ont été réalisées pendant la journée de travail ou pendant une tâche déterminée. Le methyl parathion est le seul produit pour lequel une limite d'exposition a été recommandée par le NIOSH[5] : elle est de 200µg/m^3 et tous les résultats étaient inférieurs à cette valeur. La concentration la plus élevée pour cette substance est de 2,94 µg/m^3 et a été détectée chez un employé au mélange.
Pour les pilotes, les concentrations en Orthene® vont de 0,9 µg/m^3 à 10,8 µg/m^3 alors que pour les employés au mélange, les concentrations se situent entre 11 et 240,2 µg/m^3.
L'exposition au bruit des pilotes est importante et les résultats montrent que sur une journée, les pilotes ont une exposition au bruit plus élevée que les valeurs limites recommandées par le NIOSH et l'OSHA[6]. Les mesures ajustées sur 8 h sont de 102 et 103 dB pour les pilotes et de 87 dB pour les préparateurs de mélanges (9).

Une étude visant à mesurer l'exposition des applicateurs d'EPN (O-ethyl –O-(4-nitrophenyl) phenylphosphonothioate) durant l'application à terre et par voie aérienne pour le traitement de récolte de coton a été menée dans le Mississippi. Les mesures rapportées à une journée de 8h montrent des expositions respiratoires de 11 µg pour les pilotes, 15 µg pour les préparateurs et 39 µg pour les applicateurs au sol. Les niveaux mesurés pour les *flagmen* atteignent 317 µg sur 8h. Les moyennes d'exposition cutanée sont de 2,1 mg pour les pilotes, 6,3 mg pou les préparateurs et 117,7 mg pour les *flagmen* et 7,5 mg pour les applicateurs au sol. Les niveaux d'exposition sont liés au type de pénétration, à la partie du corps, à la méthode d'application, à l'emploi, à l'attitude et à l'expérience, à la durée de l'exposition, aux conditions météo et aux accidents. Les pulvérisations aériennes apparaissent les plus protectrices sauf pour les *falgmen*, cependant la plupart des applicateurs au sol sont des agriculteurs qui traitent eux-mêmes leurs champs, alors que les applicateurs aériens sont plus fréquemment exposés (de façon journalière lors de la saison) ; ainsi le risque d'exposition est plus important pour les applications aériennes.
Les sources majeures d'exposition des pilotes viennent du contact avec les réservoirs de pulvérisation lors du vol, les préparateurs et les opérateurs au sol ont une exposition de contact avec les surfaces contaminées pendant leurs tâches de travail, tandis que les *flagmen* sont directement exposés aux pulvérisations. Les auteurs recommandent le port d'équipements de protection adaptés au travail et à l'exposition de chacun de ces corps de métiers et le remplacement des *flagmens* par des techniques de marquage fixes (10).

[4] RR1 = nb de cas/nb d'applications
[5] NIOSH : National Institute for Occupational Safety and Health (Canada)
[6] OSHA : Occuopational Safety and Health Administration (USA)

Pendant le traitement aérien au paraquat de champ de coton en Californie, des mesures ont été réalisées pour documenter l'exposition des pilotes, des *flaggers* et des préparateurs de mélange. Les expositions cutanées vont de 0,05 mg/h pour les pilotes à 2,39 mg/h chez les *flaggers*. La concentration la plus élevée a été enregistrée pour un flagger (26,3 µg/m^3), ce qui représente 19 fois moins que la valeur limite pour ce produit. Les concentrations en paraquat total dans la zone respiratoire d'un *flagger* s'étendent de moins de 0,1 µg/m^3 à 26,3 mg/m^3 mais aucune autre mesure n'a été positive pour les autres travailleurs. Les concentrations en paraquat diminuent quand la distance sous le vent augmente. Les auteurs concluent que les expositions cutanées et respiratoires sont extrêmement faibles par rapport aux expositions mesurées pendant les applications manuelles du paraquat (11).

L'exposition de pilotes pour épandages aériens et de l'équipe au sol pendant le traitement aérien au parathion a été mesurée en Israël en 1977. Les niveaux d'exposition (11-21 minutes) dans le cockpit lors de 12 vols s'étendent entre 0 et 430 µg/m^3. Pendant des mesures de 30 minutes à 4h, les mesures s'étendent de 2 à 410 µg/m^3 et la valeur limite de 100 µg/m^3 a été dépassée pour 2 mesures sur 19. Les expositions des préparateurs se situent entre 11 et 67 µg/m^3. Pour les 7 mesures faites au niveau de l'équipe au sol, aucun dépassement de la valeur limite n'a été observé. L'exposition cutanée est la plus importante pour l'équipe au sol mais pas pour les pilotes. Pendant la saison, les traitements commencent à 4h du matin, avec 4 à 5 heures de vol de traitement, 15 à 25 décollages et atterrissages, plusieurs centaines de virages en épingle à cheveu et de fréquents passages sous les lignes électriques. Pendant les vols, les pilotes sont exposés à des températures élevées, à la force g, au bruit et aux différents pesticides. L'exposition des pilotes intervient à deux moments de leur travail : au site de chargement et pendant le vol ; ils passent 20 à 40 minutes par jour au chargement où ils sont exposés aux poussières, vapeurs et aérosols contaminées par les pesticides et leurs expositions pendant le vol résulte du fait qu'ils volent dans les aérosols de pesticides dispersés après la pulvérisation. L'exposition dans le cockpit est influencée par les conditions de vent et les concentrations correspondent à des pics d'exposition à plusieurs instants qui sont d'ailleurs détectés olfactivement par les pilotes. Les auteurs recommandent de développer la filtration de l'air dans les cockpits, la modification des plans de vol, l'installation de point de neutralisation à la soude et la séparation des sites de préparation des mélanges (12).
Les données sur les crashs ont été regardées pour cette population sur la période 1974-1977. Il apparaît que 60% des accidents résultent d'une erreur de pilotage. Un crash ou un autre incident est observé pour 600 heures de vol (en fait, un incident par pilote par an) (13).

La technique des ultra-bas volumes (UBV) par des avions ultra-légers (ULA = ULM) pour l'application de pesticides a été discutée. Une série de mesures a été entreprise en Hongrie lors du traitement au pyrethroïde avec ces ULM pour les comparer avec les données issues de l'application manuelle. L'étude montre que l'opération manuelle expose l'applicateur à des niveaux 1000 fois plus élevés que ceux réalisés par avion. La technique UBV a été développée pour l'application de pesticides dans les années 60, car elle présente plusieurs avantages :

- la formule à vaporiser est prête à l'emploi
- la fréquence des décollages et atterrissages est plus faible et présentent moins de risque pour le pilote et l'avion
- une plus haute altitude de croisière permet une couverture plus étendue de la zone visée
- la pulvérisation fine des gouttelettes permet une déposition du à la diffusion atmosphérique ou à la dérive de la pulvérisation

L'ULM présente l'avantage de nécessiter des distances pour décoller très réduite et la combinaison de cette technique avec l'ULV est intéressante.
Les parties du corps exposées sont différentes pour le pilote et le *flagman* : la poitrine et les mains pour le pilote, la tête et les cuisses pour le *flagman*. Les expositions cutanées sont de

10,8 µg/h pour le pilote, 25,4µg/h pour le *flagman* et de 2,8 à 42,2 mg/h pour les applications manuelles. Le même facteur de différence est observé entre les applications aériennes et manuelles pour la dose de pyrethroide synthétique.
Les auteurs concluent que les causes du faible taux d'exposition pour les pilotes d'ULM s'expliquent par

- le flux d'air créé par l'hélice est un flux régulier à l'arrière de l'appareil
- il n'est pas probable que le mouvement des hélices produise une dérive de la pulvérisation à cette vitesse de l'avion
- l'avion sans cockpit permet une ventilation de l'air suffisante pour diluer les nuages de pesticides.

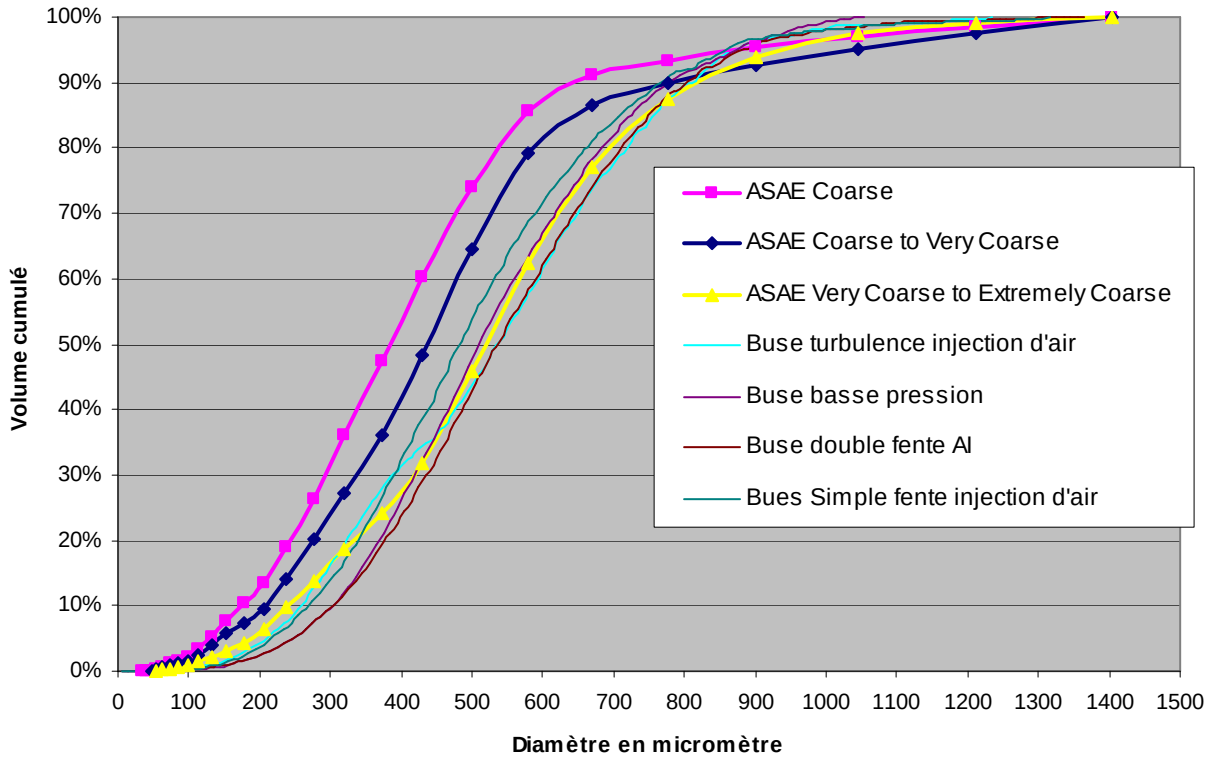
Par contre, l'applicateur manuel est exposé aux particules cristallines et aux vapeurs et sa zone respiratoire se trouve toujours dans le nuage de pulvérisation du pesticide (14).

1. Cantor K, Booze C. Mortality among aerial pesticide applicators and flight instructors. Archives of Environmental Health 1990;45(5):295-302.
2. Cantor KP, Silberman W. Mortality among aerial pesticide applicators and flight instructors: follow-up from 1965-1988. Am J Ind Med 1999;36(2):239-47.
3. Fleming L, Bean J. A study of Florida Pesticides applicators. Miami: Department of epidemiology and public health, University of Miami School of Science; 1997.
4. McConnell R, Pacheco Anton AF, Magnotti R. Crop duster aviation mechanics: high risk for pesticide poisoning. Am J Public Health 1990;80(10):1236-9.
5. Roan C, Olds K, McIlnay C. The crop, pesticide use, and pesticide-related occupational illness profiles of agricultural pilots. World of Agricultural Aviation 1982;9(3):24-27.
6. Lotti M, Becker CE, Aminoff MJ, Woodrow JE, Seiber JN, Talcott RE, et al. Occupational exposure to the cotton defoliants DEF and merphos. A rational approach to monitoring organophosphorous-induced delayed neurotoxicity. J Occup Med 1983;25(7):517-22.
7. Garry VF, Holland SE, Erickson LL, Burroughs BL. Male reproductive hormones and thyroid function in pesticide applicators in the Red River Valley of Minnesota. J Toxicol Environ Health A 2003;66(11):965-86.
8. Weinbaum Z, Samuels SJ, Schenker MB. Risk factors for occupational illnesses associated with the use of paraquat (1,1'-dimethyl-4,4'-bipyridylium dichloride) in California. Arch Environ Health 1995;50(5):341-8.
9. Kiefer M, Lenhart S, Tubbs R, Mattorano D. HHE Report N° HETA-95-0248-2562. Hazard Evaluation and Technical Assistance. Grady: NIOSH; 1996.
10. Atallah YH, Cahill WP, Whitacre DM. Exposure of pesticide applicators and support personnel to O-ethyl O-(4-nitrophenyl) phenylphosphonothioate (EPN). Arch Environ Contam Toxicol 1982;11(2):219-25.
11. Chester G, Ward RJ. Occupational exposure and drift hazard during aerial application of paraquat to cotton. Arch Environ Contam Toxicol 1984;13(5):551-63.
12. Cohen B, Richter E, Weisenberg E, Schoenberg J, Luria M. Sources of parathion exposures for Israeli aerial spray workers, 1977. Pestic Monit J 1979;13(3):81-6.
13. Richter ED, Cohen B, Luria M, Schoenberg J, Weisenberg E, Gordon M. Exposures of aerial spray workers to parathion. Isr J Med Sci 1980;16(2):96-100.
14. Yoshida K, Antal A, Fuzesi I, Nagy L, Petro E, Suzan M. Characteristics of applicator exposure to synthetic pyrethroid in ULV-handheld and ULV-ULA spray applications. J Environ Sci Health B 1990;25(2):151-67.

ANNEXE 8: Récapitulatif des données d'entrée pour chaque scénario

	DOM Bananes	Guyane Riz	Champagne Vigne	Midi-Pyrénées Maïs	Aquitaine Maïs	Aquitaine Pin
Appareil et équipement						
Appareil	Bell 47	Piper Pawnee D	Bell 47	Bell 47	Bell 47	Bell 47
Longueur de la rampe (% du diamètre du rotor ou de l'envergure des ailes)	70,01	69,02	70,01	70,01	70,01	70,01
Espacement entre les buses (en m) (Nb)	0,3048 (27)	0,3048 (26)	0,3048 (27)	0,3048 (27)	0,3048 (27)	0,3048 (27)
Caractéristiques de la technique d'épandage						
Hauteur de la rampe (en m)	5	3	3	4	4	18
Hauteur de canopée (en m)	3	0	0	2	2	15
Nombre de lignes de passage	12	12	12	12	12	12
Ecart entre 2 lignes de passage (en m)	15	15	15	15	15	15
Décalage par rapport au bord du champ (en fraction de l'écart entre 2 lignes)	0,3702	0,3702	0,3702	0,3702	0,3702	0,3702
Distribution de la taille des gouttelettes	ASAE Fine to Medium	ASAE Fine to Medium	ASAE Fine to Medium	ASAE Very Fine	ASAE Very Fine	ASAE Very Fine
Caractéristiques du produit						
Support	Huile	Eau	Eau	Eau	Eau Huile	Eau
Gravité spécifique	0,92	1	1	1	1 0,92	1
Taux d'évaporation (en $\mu m^2/°C/s$)	0	84,76	84,76	84,76	84,76 0	84,76
Volume total épandu (en L/ha)	15	20 (insecticides) 40 (herbicides)	50	3	3	3
Caractéristiques météorologiques						
Vitesse du vent en m/s	5	5	5	5	5	5
Direction du vent (en °)	-90	-90	-90	-90	-90	-90
Température (en °C)	25	27	15	22	22	22
Humidité relative (en %)	80	90	77	70	78	78

ANNEXE 9
Comparaison des distributions cumulées pour des buses à réduction de dérive avec les distributions proposées par AgDRIFT



ANNEXE 10-2 : Paramètres environnementaux et physico-chimiques

NB: La plupart des supports des préparations étant de l'eau, le coefficient de perméabilité cutanée Kp utilisé **dans le cadre de la saisine** est le coefficient de perméabilité cutanée à partir de l'eau **Kp-eau**

densité air :	1 kg/m3	densité sol :	1300 kg/m3

Formules de base : *Source = Dermal Exposure Handbook, US-EPA, 1992*

log Kp-eau = = -2.72 + 0.71 * log Kow - 0.0061 * M

Kp-sol = Kp-eau / (Koc * foc * densité sol)

Koc	1,84E+06	mL/g de sol
foc	0,3	sans unité
densité du sol	1,3	g de sol/cm3

Concentration dans les compartiments environnementaux à 50 m (source : Agdrift)

Scénario contextuel	Substances	Conc air ext mg/m3	Conc sol surface mg/kg sol 1 cm	Conc déposée µg/cm2	Perm cutanée Kp-sol cm/h	Masse molaire g/mol	log Kow sans unité	log Kp-eau sans unité	Kp-eau cm/h	absorp derm su
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	1,30E-03	9,65E-02	1,26E-01	3,22E-08	200,6	3,25	-1,63616	0,02311213	1
	carbaryl	7,12E-03	5,58E-01	7,25E-01	7,45E-09	201,22	2,36	-2,271842	0,00534759	1
(valeurs corrigées)	glyphosate	3,43E-03	2,60E-01	3,38E-01	1,32E-12	169,07	-3,2	-6,023327	9,477E-07	1
	propanil	5,27E-03	4,03E-01	5,24E-01	2,04E-08	218,09	3,12	-1,835149	0,01461676	1
	tébufénozide	5,12E-04	3,78E-02	4,92E-02	1,96E-08	352,48	4,25	-1,852628	0,01404016	1
	cyperméthrine	1,67E-04	1,22E-02	1,59E-02	2,25E-04	416,3	6,94	2,2074	161,212978	1
	alphaméthrine	6,41E-05	4,65E-03	6,04E-03	6,16E-08	416,3	5,5	-1,35443	0,04421504	1
	lambda cyalothrine	3,84E-05	2,80E-03	3,64E-03	4,46E-07	449,9	7	-0,49439	0,32033914	1
										1
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	1,14E-03	7,06E-02	9,18E-02	1,06E-07	350,59	5,27	-1,116899	0,07640134	1
	dinocap	8,41E-04	5,15E-02	6,69E-02	2,64E-08	364,39	4,536558443	-1,721822506	0,01897481	1
	flusilazole	1,24E-04	7,13E-03	9,27E-03	1,44E-08	315,4	3,744292983	-1,985491982	0,0103397	1
	folpel	5,67E-03	3,85E-01	5,01E-01	4,35E-09	296,56	2,85	-2,505516	0,00312237	1
	fosétyl-aluminum	6,97E-03	4,85E-01	6,31E-01	5,83E-13	354,1	-2,11	-6,37811	4,1869E-07	1
	krésoxim-méthyl	4,06E-04	2,41E-02	3,13E-02	8,44E-09	313,4	3,4	-2,21774	0,00605703	1
	cymoxanil	4,79E-04	2,91E-02	3,79E-02	4,91E-10	198,18	0,67	-3,453198	0,00035221	1
	dimétomorphe	9,05E-04	5,56E-02	7,22E-02	9,14E-10	387,9	2,68	-3,18339	0,00065556	1
	mancozèbe	5,67E-03	3,85E-01	5,01E-01		inconnue	1,330413773			1
	mefenoxam	3,72E-04	2,17E-02	2,82E-02		Pas dans HSDB				1
	métiram-zinc	6,01E-03	4,11E-01	5,35E-01	9,93E-16	1088,7	0,301029996	-9,147338703	7,123E-10	1
	pyraclostrobine	4,06E-04	2,41E-02	3,13E-02	7,79E-09	387,82	3,99	-2,252802	0,00558725	1
	tébuconazole	4,06E-04	2,41E-02	3,13E-02	1,49E-08	307,81	3,7	-1,970641	0,01069939	1
	trifloxystrobine	2,57E-04	1,49E-02	1,94E-02	1,34E-08	408,4	4,5	-2,01624	0,00963297	1
	zoxamide	4,91E-04	2,99E-02	3,88E-02	1,10E-08	336,65	3,76	-2,103965	0,00787109	1
										1
MIDI-PYRENEES-MAÏS	bifenthrine	3,97E-05	4,90E-03	6,37E-03	1,27E-07	422,88	6	-1,039568	0,09129185	1
(grande culture céréales)	carbendazime	7,41E-04	7,78E-02	1,01E-01	2,17E-09	191,19	1,52	-2,807059	0,00155934	1
	flusilazole	4,38E-04	4,58E-02	5,96E-02	1,44E-08	315,4	3,744292983	-1,985491982	0,0103397	1
	lambda-cyhalothrine	4,93E-05	6,14E-03	7,98E-03	4,46E-07	449,9	7	-0,49439	0,32033914	1
	cyperméthrine	1,03E-04	1,27E-02	1,65E-02	2,25E-04	416,3	6,94	2,2074	161,212978	1
	flutriafol	2,61E-04	2,97E-02	3,86E-02	1,66E-09	301,3	2,3	-2,92493	0,00118869	1
	pyrimicarbe	1,04E-03	1,01E-01	1,31E-01	1,51E-09	238,29	1,7	-2,966569	0,00108002	1
	deltaméthrine	5,39E-05	6,66E-03	8,65E-03	5,55E-08	505,21	6,2	-1,399781	0,0398308	0,1
	tébuconazole	5,62E-04	5,98E-02	7,78E-02	1,49E-08	307,81	3,7	-1,970641	0,01069939	1
	alphaméthrine	4,39E-05	5,46E-03	7,10E-03	6,16E-08	416,3	5,5	-1,35443	0,04421504	1
	indoxacarbe	7,05E-05	8,47E-03	1,10E-02	2,95E-09	527,84	4,6	-2,673824	0,00211922	0,1
										1
MARTINIQUE-BANANE	propiconazole	1,54E-03	1,70E-01	2,21E-01	6,63E-09	342,2	3,5	-2,32242	0,0047597	1
	difénoconazole	1,54E-03	1,70E-01	2,21E-01	8,47E-09	406,27	4,2	-2,216247	0,00607789	1
										1
AQUITAINE-MAÏS DOUX	lamba-cyhalothrine	4,15E-05	4,92E-03	6,39E-03	4,46E-07	449,9	7	-0,49439	0,32033914	1
(culture légumière)	deltaméthrine	3,52E-05	4,05E-03	5,27E-03	5,55E-08	505,21	6,2	-1,399781	0,0398308	0,1
	zétacyperméthrine	6,64E-05	7,59E-03	9,87E-03		416,31				1

	pyrimicarbe	4,64E-04	4,89E-02	6,36E-02	1,51E-09	238,29	1,7	-2,966569	0,00108002	1
	indoxacarbe	8,21E-05	9,82E-03	1,28E-02	2,95E-09	527,84	4,6	-2,673824	0,00211922	0,1
	cyperméthrine	1,04E-04	1,23E-02	1,60E-02	2,25E-04	416,3	6,94	2,2074	161,212978	1

ANNEXE 10-2 : Paramètres environnementaux et physico-chimiques

Concentration dans le végétal découlant du dépôt atmosphérique (eq 6)

µg/g poids sec (ou mg/kg)

Scénario contextuel	Substances	légumes fruits	fruits	légumes feuilles
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	1,81E-05	4,02E-05	1,67E-04
	carbaryl	1,05E-04	2,32E-04	9,65E-04
	glyphosate	4,87E-05	1,08E-04	4,49E-04
	propanil	7,55E-05	1,68E-04	6,97E-04
	tébufénozide	7,09E-06	1,57E-05	6,54E-05
	cyperméthrine	2,29E-06	5,08E-06	2,11E-05
	alphaméthrine	8,71E-07	1,93E-06	8,04E-06
	lambda cyalothrine	5,24E-07	1,16E-06	4,84E-06
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	1,32E-05	2,94E-05	1,22E-04
	dinocap	9,64E-06	2,14E-05	8,90E-05
	flusilazole	1,34E-06	2,97E-06	1,23E-05
	folpel	7,21E-05	1,60E-04	6,66E-04
	fosétyl-aluminum	9,09E-05	2,02E-04	8,39E-04
	krésoxim-méthyl	4,52E-06	1,00E-05	4,17E-05
	cymoxanil	5,46E-06	1,21E-05	5,04E-05
	dimétomorphe	1,04E-05	2,31E-05	9,61E-05
	mancozèbe	7,21E-05	1,60E-04	6,66E-04
	mefenoxam	4,07E-06	9,03E-06	3,75E-05
	métiram-zinc	7,71E-05	1,71E-04	7,11E-04
	pyraclostrobine	4,52E-06	1,00E-05	4,17E-05
	tébuconazole	4,52E-06	1,00E-05	4,17E-05
	trifloxystrobine	2,80E-06	6,22E-06	2,59E-05
	zoxamide	5,59E-06	1,24E-05	5,16E-05
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	9,18E-07	2,04E-06	8,47E-06
	carbendazime	1,46E-05	3,24E-05	1,35E-04
	flusilazole	8,59E-06	1,91E-05	7,93E-05
	lambda-cyhalothrine	1,15E-06	2,56E-06	1,06E-05
	cyperméthrine	2,38E-06	5,29E-06	2,20E-05
	flutriafol	5,57E-06	1,24E-05	5,14E-05
	pyrimicarbe	1,89E-05	4,21E-05	1,75E-04
	deltaméthrine	1,25E-06	2,77E-06	1,15E-05
	tébuconazole	1,12E-05	2,49E-05	1,03E-04
	alphaméthrine	1,02E-06	2,27E-06	9,44E-06
	indoxacarbe	1,59E-06	3,53E-06	1,47E-05
MARTINIQUE-BANANE	propiconazole	3,18E-05	7,07E-05	2,94E-04
	difénoconazole	3,18E-05	7,07E-05	2,94E-04
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	9,21E-07	2,05E-06	8,50E-06
	deltaméthrine	7,59E-07	1,69E-06	7,01E-06
	zétacyperméthrine	1,42E-06	3,16E-06	1,31E-05
	pyrimicarbe	9,16E-06	2,04E-05	8,46E-05
	indoxacarbe	1,84E-06	4,09E-06	1,70E-05

	Légumes fruits	Légumes feuilles	fruits	Légumes racines		
croissance	60	60	60	so		j
coef perte	6570	6570	6570	so		j-1
productivité	10520	246	252	so		g/m2
intercep vgtle	0,996	0,215	0,053	so		su
tx mat sèche	0,063	0,086	0,15		0,2	su

	cyperméthrine	2,31E-06	5,13E-06	2,13E-05	

ANNEXE 10-2 : Paramètres environnementaux et physico-chimiques

Concentration du contaminant dans le végétal résultant de l'accumulation par les racines (eq 9)

Scénario contextuel	Substances	Kow	source	Cvracine mg/kg pds sec	20 cm sol g/kg sol
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	1778,28	HSDB	2,47E-03	###
	carbaryl	229,09	HSDB	4,67E-02	###
	glyphosate	0,0006	Agritox	3,56E+01	###
	propanil	1318,26	HSDB	1,23E-02	###
	tébufénozide	17782,79	HSDB	2,56E-04	###
	cyperméthrine	8709635,90	HSDB	2,30E-06	###
	alphaméthrine	316227,77	Agritox	5,96E-06	###
	lambda cyalothrine	10000000,00	Agritox	4,87E-07	###
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	186208,71	HSDB	7,38E-04	###
	dinocap	34400,00	HSDB	1,43E-03	###
	flusilazole	5550,00	Agritox	5,68E-04	###
	folpel	707,95	HSDB	1,01E-01	###
	fosétyl-aluminum	0,01	Agritox	9,35E+01	###
	krésoxim-méthyl	2511,89	HSDB	3,03E-03	###
	cymoxanil	4,68	Agritox	1,39E-01	###
	dimétomorphe	478,63	HSDB	1,82E-02	###
	mancozèbe	21,40	HSDB	7,61E-01	###
	mefenoxam				###
	métiram-zinc	2,00	HSDB	3,20E+00	###
	pyraclostrobine	9772,37	Agritox	1,38E-03	###
	tébuconazole	5011,87	Agritox	2,04E-03	###
	trifloxystrobine	31622,78	Agritox	4,35E-04	###
	zoxamide	5754,40	Agritox	2,33E-03	###
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	1000000,00	Agritox	3,23E-06	###
	carbendazime	33,11	HSDB	1,99E-02	###
	flusilazole	5550,00	Agritox	6,08E-04	###
	lambda-cyhalothrine	10000000,00	Agritox	1,07E-06	###
	cyperméthrine	8709635,90	HSDB	2,40E-06	###
	flutriafol	199,53	Agritox	2,69E-03	###
	pyrimicarbe	50,12	HSDB	2,04E-02	###
	deltaméthrine	1584893,19	HSDB	3,36E-06	###
	tébuconazole	5011,87	Agritox	8,42E-04	###
	alphaméthrine	316227,77	Agritox	7,00E-06	###
	indoxacarbe	39810,72	Agritox	3,60E-05	###
MARTINIQUE-BANANE	propiconazole	3162,28	HSDB	1,87E-02	###
	difénoconazole	15848,93	Agritox	7,37E-03	###
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	10000000,00	Agritox	8,56E-07	###
	deltaméthrine	1584893,19	HSDB	2,05E-06	###
	zétacyperméthrine				###
	pyrimicarbe	50,12	HSDB	9,86E-03	###
	indoxacarbe	39810,72	Agritox	4,17E-05	###
	cyperméthrine	8709635,90	HSDB	2,33E-06	###

Annexe 11 : les résultats de l'évaluation du risque sanitaire

Tableau 1 : VTR chroniques....2
Tableau 2 : VTR aiguës....3
Tableau 3 : Doses d'exposition aiguë par contact cutané chez l'enfant....4
Tableau 4 : Doses d'exposition aiguë par inhalation chez l'enfant....5
Tableau 5 : Doses d'exposition aiguë par ingestion chez l'enfant....6
Tableau 6 : Doses d'exposition chronique par ingestion chez l'enfant....7
Tableau 7 : Doses d'exposition aiguë par contact cutané chez l'adulte....8
Tableau 8 : Doses d'exposition aiguë par inhalation chez l'adulte....9
Tableau 9 : Doses d'exposition aiguë par ingestion chez l'adulte....10
Tableau 10 : Doses d'exposition chronique par ingestion chez l'adulte....11
Tableau 11 : Caractérisation du risque lié à une exposition aiguë par contact cutané et par inhalation du fait de la dérive à 50 m chez l'enfant....12
Tableau 12 : Caractérisation du risque lié à une exposition aiguë par contact cutané et par inhalation du fait de la dérive à 50 m chez l'adulte....13
Tableau 13 : Caractérisation du risque lié à une exposition aiguë par ingestion du fait de la dérive à 50 m chez l'enfant....14
Tableau 14 : Caractérisation du risque lié à une exposition aiguë par ingestion du fait de la dérive à 50 m chez l'enfant PICA....15
Tableau 15 : Caractérisation du risque lié à une exposition aiguë par ingestion du fait de la dérive à 50 m chez l'adulte....16
Tableau 16 : Caractérisation du risque lié à une exposition chronique par ingestion du fait de la dérive à 50 m chez l'enfant....17
Tableau 18 : Evaluation de l'exposition dans le scénario Martinique-Bananes....19
Tableau 19 : Caractérisation du risque dans le scénario Martinique-Bananes....20

Tableau 1 : VTR chroniques

Scénario contextuel	Substances	n°CAS	Classification	VTR mg/kg/j	source	DSE et FS mg/kg/j	effet
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	94-74-6	Xn R22 R38 R41	DJA=0,013	UE, 2001 (A)	DSE=1,3 FS=100	
				RfD=5E-3	EPA, 1991 (I)	NOEL=0,15 FS=300	tox rein et foie, chien
	carbaryl	63-25-2	Xn N R22 R40 R50	DJA=0,008	Comtox, 1997	DSE=4 FS=500	
			cancérogène, cat 3	RfD=1E-1	EPA, 1988	NOAEL=9,6 FS=100	foie et reins, rat
						LOAEL=15 FS=1000	
			cat 3, IARC	TDI=3E-3	RIVM, 2000	MF=5 NOAEL=3	foie, souris inhibition de la
			Pert end, cat 1	TCA=1E-2 mg/m3	RIVM, 2000	FS=300	cholinestérase, rat
	glyphosate	1071-83-6	Xi N R41 R51/53	DJA=0,3	UE, 2001	DSE=31 FS=100	
			D, EPA (inh+ing)	RfD=1E-1	EPA, 1990	NOEL=10 FS=100	problèmes rénaux dans la descendance, rat
	propanil	709-98-8	Xn N R22 R50 *pert end, B*	RfD=5E-3	EPA, 1992	NOEL=5 FS=1000	augmentation du poids relatif de la rate chez la femelle, rat
	tébufénozide	112410-23-8	N R51 R53	DJA=0,02	comtox, 1993 FAO/OMS, 1999	DSE=1,8 FS=100	
	cyperméthrine	67375-30-8	Xn, N R20/22 R37 R50/53 S2 S24 S36/37/39 S60 S61	DJA=0,05	Comtox, 1994	DSE=5 FS=100	
	alphaméthrine	67375-30-8	T N R25 R37 R48/22 R50/53 S2 S36/37/39 S45 S60 S61	DJA=0,015	UE, 2004	DSE=1,5 FS=100	
	lambda cyalothrine	91465-08-6	T+ N R21 R25 R26 R50/53	DJA=0,005	UE, 2000	DSE=0,5 FS=100	
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	2921-88-2	T N R25 R50/53 S1/2 S45 S60 S61	DJA=3E-3	comtox, 2001	DSE=0,03 FS=10	
				RfD=3E-3	EPA, 1988	DSE=0,03 FS=10	inhibition de la cholinestérase
				MRLc=1E-3	ATSDR, 1997	NOAEL=0,1 FS=100	
	dinocap	39300-45-3	T N R20 R22 R38 R43 R48/22 R50/53 R61 S45 S53 S60 S61 Reprotox cat 2 *pert end, cat 2*	DJA=0,008	FAO/OMS, 2002	DSE=4 FS=500	
	flusilazole	8569-19-9	T N R22 R40 R51/53	DJA=0,001	FAO/OMS, 1989	DSE=0,14 FS=100 NOEL=0,2	
			cancérogène, cat 3	RfD=7E-4	EPA, 1991	FS=300	foie, chien
	folpel	133-07-3	Xn N R20 R36 R40 R43 R50 cancérogène, cat 3	DJA=0,1	FAO/OMS, 1999 UE, 1999	DSE=10 FS=100	
			B2, EPA (inh+ing)	RfD=0,1	EPA, 91	NOEL=10 FS=100	perte de poids, chien tumeurs du système digestif, souris
				ERUo=3,5E-3 /mg/kg/j	EPA, 93		
	fosétyl-aluminum	39148-24-8	Xi N R41 R51/53 S26 S39 S61	DJA=2, 98	comtox, 2003	DSE=298 FS=100 NOEL=250	dégénérescence
			C, EPA (inh+ing)	RfD=3	EPA, 91	FS=100	testiculaire
	krésoxim-méthyl	143390-89-0	Xn N R40 R50/53 cancérogène, cat 3 *susceptible d'être carc, EPA*	DJA=0,4	UE, 1998	DSE=40 FS=100	
	cymoxanil	57966-95-7	Xn N R22 R43 R50/53	DJA=0,016	Comtox, 1999	DSE=1,6 FS=100	
	diméthomorphe	110488-70-5	*not likely to be carc, EPA*	DJA=0,05	Comtox, 1992	DSE=200 ppm FS=200	
	mancozèbe	8018-01-7	Xi R37 R43 B2, EPA *pert end, cat 1*	DJA=0,05	Comtox, 1993	DSE=4,8 FS=100	
	mefenoxam						
	métiram-zinc	9006-42-2		DJA=0,03	FAO/OMS, 1993	FS=100	
	pyraclostrobine	175013-18-0	T N R23 R38 R50/53	DJA=0,03	UE, 2004	DSE=3 FS=100	
	tébuconazole	107534-96-3	Xn R22	DJA=0,03	comtox, 1989 FAO/OMS, 1994	DSE=100 ppm FS=100	
	trifloxystrobine	141517-21-7	Xi N R43 R50 R53 S2 S24 S37 S46 S60 S61 *pas suscep d'être carc, EPA*	DJA=0,1	UE, 2003	DSE=10 FS=100	
	zoxamide	156053-68-5	Xi N R43 R50/53 *pas suscep d'être carc, EPA*	DJA=0,5	UE, 2004	DSE=50 FS=100	
MIDI-PYRENEES-MAÏS	bifenthrine	82657-04-3	T R25	DJA=0,02	Comtox, 98 FAO/OMS, 92	DSE=2 FS=100	
			C, EPA	RfD=1,5E-2	EPA, 88	NOEL=1,5 FS=100	tremblements
			Pert end, cat 1				
(grande culture céréales)	carbendazime	10605-21-7	T N R46 R50/53 R60R61 S45 S53 S60 S61 Mutagène, cat 2 Reprotox, cat 2 *Pert end, B*	DJA=0,03	FAO, OMS, 1998	DSE=10 ppm FS=100	
	flusilazole	8569-19-9	T N R22 R40 R51/53	DJA=0,001	FAO/OMS, 1989	DSE=0,14 FS=100 NOEL=0,2	
			cancérogène, cat 3	RfD=7E-4	EPA, 1991	FS=300	foie, chien
	lambda-cyhalothrine	91465-08-6	T+ N R21 R25 R26 R50/53	DJA=0,005	UE, 2000	DSE=0,5 FS=100	
	cyperméthrine	67375-30-8	Xn, N R20/22 R37 R50/53 S2 S24 S36/37/39 S60 S61	DJA=0,05	Comtox, 1994	DSE=5 FS=100	
	flutriafol	76674-21-0	Xn R22 R48/22	DJA=0,01	Comtox, 1987	DSE=1 FS=100	
	pyrimicarbe	23103-98-2	T N R25 R50/53	DJA=0,02	FAO/OMS, 1982	DSE=2 FS=100	
	deltaméthrine	52918-63-5	T N R23/25 R50/53 cat 3, IARC *pert end, cat 1*	DJA=0,01	UE, 2002	DSE=1 FS=100	
	tébuconazole	107534-96-3	Xn R22	DJA=0,03	comtox, 1989 FAO/OMS, 1994	DSE=100 ppm FS=100	
	alphaméthrine	67375-30-8	T N R25 R37 R48/22 R50/53 S2 S36/37/39 S45 S60 S61	DJA=0,015	UE, 2004	DSE=1,5 FS=100	
	indoxacarbe	173584-44-6	Xn R22 R43 R50	DJA=0,0022	UE, 2003	DSE=0,55 FS=250	
MARTINIQUE-BANANE	propiconazole	60207-90-1	N Xn R22 R43 R50/53 S2 S36/37 S46 S60 S61	DJA=0,04	FAO/OMS, 2003	DSE=4 FS=100	
			pert end, cat 3b	RfD=1,3E-2	EPA, 1992	NOEL=1,25 FS=100	irritation de la muqueuse gastrique, chien
	difénoconazole		Xn R22 R48/22 *pert end, cat 3b*	DJA=0,01	Comtox, 1990	DSE=20 FS=100	
AQUITAINE-MAÏS DOUX	lamba-cyhalothrine	91465-08-6	T+ N R21 R25 R26 R50/53	DJA=0,005	UE, 2000	DSE=0,5 FS=100	
(culture légumière)	deltaméthrine	52918-63-5	T N R23/25 R50/53 cat 3, IARC *pert end, cat 1*	DJA=0,01	UE, 2002	DSE=1 FS=100	
	zétacyperméthrine	523-15-078	T N R23 R25 R43 R50 R53	DJA=0,02	comtox, 1995		
	pyrimicarbe	23103-98-2	T N R25 R50/53	DJA=0,02	FAO/OMS, 1982	DSE=2 FS=100	
	indoxacarbe	173584-44-6	Xn R22 R43 R50	DJA=0,0022	UE, 2003	DSE=0,55 FS=250	
	cyperméthrine	67375-30-8	Xn, N R20/22 R37 R50/53 S2 S24 S36/37/39 S60 S61	DJA=0,05	Comtox, 1994	DSE=5 FS=100	

Tableau 2 : VTR aiguës

	Agritox		Agritox			ATSDR		
Substances	**AOEL** mg/kg/j	**DSE et FS** mg/kg/j	**ARfD** mg/kg/j	**DSE et FS** mg/kg/j	**Effet**	**MRLa**	**FS**	**Effet**
2,4 MCPA	0,04	DSE=4 FS=100	0,15	DSE=15 FS=100	térotogénèse, voie orale, lapin			
carbaryl	0,04	DSE=4 FS=100	0,2	DSE=4 FS=25				
glyphosate	0,2	DSE=75 FS=100						
propanil								
tébufénozide	0,042	DSE=2,1 FS=25						
cyperméthrine	0,06	DSE=12,5 FS=100				0,02 mg/kg.j	100	neurotoxicité
alphaméthrine	0,01	DSE=1 FS=100	0,04	DSE=4 FS=100	neurotoxicité, voie orale, rat			
lambda cyalothrine	0,0025	DSE=0,5 FS=100	0,0075	DSE=0,75 FS=100				
chlorpyrifos éthyl	0,01	DSE=1 FS=100	0,1	DSE=1 FS=10		0,003 mg/kg.j	10	neurotoxicité
dinocap	6.00E-03	FS=500	0,008	DSE=4 FS=500				
flusilazole	0,01	DSE=2 FS=100						
folpel	1,69	FS=100						
fosétyl-aluminum	14,24	DSE=1424 FS=100						
krésoxim-méthyl	0,9	DSE=146 FS=100						
cymoxanil	0,03	DSE=3 FS=100						
dimétomorphe	0,4	DSE=10 FS=25						
mancozèbe	0,035	FS=100						
mefenoxam								
métiram-zinc	0,016	FS=100						
pyraclostrobine	0,015	DSE=3 FS=100	0,03	DSE=3 FS=100	tératogénèse, voie orale, lapin			
tébuconazole	0,12	FS=25						
trifloxystrobine	0,06	DSE=10 FS=100						
zoxamide	0,3	DSE=50 FS=100						
bifenthrine	0,025	DSE=2,5 FS=100						
carbendazime	0,1							
flusilazole	0,01	DSE=2 FS=100						
lambda-cyhalothrine	0,0025	DSE=0,5 FS=100	0,0075	DSE=0,75 FS=100				
cyperméthrine	0,06	DSE=12,5 FS=100				0,02 mg/kg.j	100	neurotoxicité
flutriafol								
pyrimicarbe								
deltaméthrine	0,0075	DSE=1 FS=100	0,01	DSE=1 FS=100				
tébuconazole	0,12	FS=25						
alphaméthrine	0,01	DSE=1 FS=100	0,04	DSE=4 FS=100	neurotoxicité, voie orale, rat			
indoxacarbe	0,0015	DSE=0,62 FS=250	0,008	DSE=2 FS=250	tératogénèse, voie orale, rat, toxicité maternelle			
propiconazole	0,1	DSE=10 FS=100	0,3	DSE=30 FS=100	tératogénèse, voie orale, rat			
difénoconazole								
lamba-cyhalothrine	0,0025	DSE=0,5 FS=100	0,0075	DSE=0,75 FS=100				
deltaméthrine	0,0075	DSE=1 FS=100	0,01	DSE=1 FS=100				
zétacyperméthrine	0,1	DSE=5 FS=25						
pyrimicarbe								
indoxacarbe	0,0015	DSE=0,62 FS=250	0,008	DSE=2 FS=250	tératogénèse, voie orale, rat, toxicité maternelle			
cyperméthrine	0,06	DSE=12,5 FS=100				0,02 mg/kg.j	100	neurotoxicité

Tableau 3 : Doses d'exposition aiguë par contact cutané chez l'enfant

Scénario contextuel	Substances	Dose cutanée (mg/kg.j) gouttelettes	particules sol	particules gazon	somme
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	8.60E-09	3.23E-10	1.50E-03	**1.50E-03**
	carbaryl	1.09E-08	1.87E-09	8.68E-03	**8.68E-03**
	glyphosate	9.33E-13	8.70E-10	4.04E-03	**4.04E-03**
	propanil	2.21E-08	1.35E-09	6.26E-03	**6.26E-03**
	tébufénozide	2.06E-09	1.27E-10	5.88E-04	**5.88E-04**
	cyperméthrine	7.74E-06	4.09E-11	1.90E-04	**1.98E-04**
	alphaméthrine	8.13E-10	1.56E-11	7.23E-05	**7.23E-05**
	lambda cyalothrine	3.53E-09	9.37E-12	4.35E-05	**4.35E-05**
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	1.74E-08	1.65E-10	1.10E-03	**1.10E-03**
	dinocap	3.20E-09	1.20E-10	8.00E-04	**8.00E-04**
	flusilazole	2.58E-10	1.67E-11	1.11E-04	**1.11E-04**
	folpel	3.55E-09	9.01E-10	5.99E-03	**5.99E-03**
	fosétyl-aluminum	5.85E-13	1.14E-09	7.54E-03	**7.54E-03**
	krésoxim-méthyl	4.93E-10	5.64E-11	3.75E-04	**3.75E-04**
	cymoxanil	3.39E-11	6.82E-11	4.53E-04	**4.53E-04**
	dimétomorphe	1.19E-10	1.30E-10	8.64E-04	**8.64E-04**
	mancozèbe	0.00E+00	9.01E-10	5.99E-03	**5.99E-03**
	mefenoxam	0.00E+00	5.08E-11	3.37E-04	**3.37E-04**
	métiram-zinc	8.59E-16	9.63E-10	6.40E-03	**6.40E-03**
	pyraclostrobine	4.55E-10	5.64E-11	3.75E-04	**3.75E-04**
	tébuconazole	8.71E-10	5.64E-11	3.75E-04	**3.75E-04**
	trifloxystrobine	4.97E-10	3.50E-11	2.32E-04	**2.32E-04**
	zoxamide	7.76E-10	6.99E-11	4.64E-04	**4.64E-04**
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	7.28E-10	1.15E-11	7.62E-05	**7.62E-05**
	carbendazime	2.32E-10	1.82E-10	1.21E-03	**1.21E-03**
	flusilazole	9.09E-10	1.07E-10	7.13E-04	**7.13E-04**
	lambda-cyhalothrine	3.17E-09	1.44E-11	9.55E-05	**9.55E-05**
	cyperméthrine	3.32E-06	2.98E-11	1.98E-04	**2.01E-04**
	flutriafol	6.21E-11	6.95E-11	4.62E-04	**4.62E-04**
	pyrimicarbe	2.26E-10	2.37E-10	1.57E-03	**1.57E-03**
	deltaméthrine	4.31E-10	1.56E-11	1.03E-05	**1.03E-05**
	tébuconazole	1.21E-09	1.40E-10	9.30E-04	**9.30E-04**
	alphaméthrine	3.89E-10	1.28E-11	8.49E-05	**8.49E-05**
	indoxacarbe	3.00E-11	1.98E-11	1.32E-05	**1.32E-05**
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	2.66E-09	1.15E-11	7.65E-05	**7.65E-05**
	deltaméthrine	2.81E-10	9.48E-12	6.30E-06	**6.30E-06**
	zétacyperméthrine		1.78E-11	1.18E-04	**1.18E-04**
	pyrimicarbe	1.01E-10	1.14E-10	7.60E-04	**7.60E-04**
	indoxacarbe	3.49E-11	2.30E-11	1.53E-05	**1.53E-05**
	cyperméthrine	3.38E-06	2.89E-11	1.92E-04	**1.95E-04**

Tableau 4 : Doses d'exposition aiguë par inhalation chez l'enfant

Scénario contextuel	Substances	inhalation de gouttelettes en suspension mg/kg/j
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	**2.84E-05**
	carbaryl	**1.56E-04**
	glyphosate	**7.50E-05**
	propanil	**1.15E-04**
	tébufénozide	**1.12E-05**
	cyperméthrine	**3.66E-06**
	alphaméthrine	**1.40E-06**
	lambda cyalothrine	**8.39E-07**
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	**2.49E-05**
	dinocap	**1.84E-05**
	flusilazole	**2.72E-06**
	folpel	**1.24E-04**
	fosétyl-aluminum	**1.52E-04**
	krésoxim-méthyl	**8.87E-06**
	cymoxanil	**1.05E-05**
	dimétomorphe	**1.98E-05**
	mancozèbe	**1.24E-04**
	mefenoxam	**8.13E-06**
	métiram-zinc	**1.31E-04**
	pyraclostrobine	**8.87E-06**
	tébuconazole	**8.87E-06**
	trifloxystrobine	**5.63E-06**
	zoxamide	**1.07E-05**
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	**8.69E-07**
	carbendazime	**1.62E-05**
	flusilazole	**9.59E-06**
	lambda-cyhalothrine	**1.08E-06**
	cyperméthrine	**2.25E-06**
	flutriafol	**5.70E-06**
	pyrimicarbe	**2.28E-05**
	deltaméthrine	**1.18E-06**
	tébuconazole	**1.23E-05**
	alphaméthrine	**9.60E-07**
	indoxacarbe	**1.54E-06**
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	**9.06E-07**
	deltaméthrine	**7.69E-07**
	zétacyperméthrine	**1.45E-06**
	pyrimicarbe	**1.02E-05**
	indoxacarbe	**1.80E-06**
	cyperméthrine	**2.28E-06**

Tableau 5 : Doses d'exposition aiguë par ingestion chez l'enfant

Scénario contextuel	Substances	Dose ingérée (mg/kg.j) autoconso	particules	somme	particules PICA	somme 2
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	1.49E-08	6.97E-07	**7.12E-07**	2.32E-05	**2.32E-05**
	carbaryl	8.61E-08	4.03E-06	**4.11E-06**	1.34E-04	**1.34E-04**
	glyphosate	4.01E-08	1.88E-06	**1.92E-06**	6.25E-05	**6.26E-05**
	propanil	6.22E-08	2.91E-06	**2.97E-06**	9.69E-05	**9.69E-05**
	tébufénozide	5.84E-09	2.73E-07	**2.79E-07**	9.10E-06	**9.11E-06**
	cyperméthrine	1.88E-09	8.81E-08	**9.00E-08**	2.94E-06	**2.94E-06**
	alphaméthrine	7.17E-10	3.35E-08	**3.43E-08**	1.12E-06	**1.12E-06**
	lambda cyalothrine	4.32E-10	2.02E-08	**2.06E-08**	6.73E-07	**6.73E-07**
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	9.92E-09	5.09E-07	**5.19E-07**	1.70E-05	**1.70E-05**
	dinocap	7.23E-09	3.71E-07	**3.79E-07**	1.24E-05	**1.24E-05**
	flusilazole	1.00E-09	5.15E-08	**5.25E-08**	1.72E-06	**1.72E-06**
	folpel	5.41E-08	2.78E-06	**2.83E-06**	9.26E-05	**9.27E-05**
	fosétyl-aluminum	6.82E-08	3.50E-06	**3.57E-06**	1.17E-04	**1.17E-04**
	krésoxim-méthyl	3.39E-09	1.74E-07	**1.77E-07**	5.80E-06	**5.80E-06**
	cymoxanil	4.09E-09	2.10E-07	**2.14E-07**	7.01E-06	**7.01E-06**
	dimétomorphe	7.80E-09	4.01E-07	**4.09E-07**	1.34E-05	**1.34E-05**
	mancozèbe	5.41E-08	2.78E-06	**2.83E-06**	9.26E-05	**9.27E-05**
	mefenoxam	3.05E-09	1.57E-07	**1.60E-07**	5.22E-06	**5.22E-06**
	métiram-zinc	5.78E-08	2.97E-06	**3.03E-06**	9.89E-05	**9.90E-05**
	pyraclostrobine	3.39E-09	1.74E-07	**1.77E-07**	5.80E-06	**5.80E-06**
	tébuconazole	3.39E-09	1.74E-07	**1.77E-07**	5.80E-06	**5.80E-06**
	trifloxystrobine	2.10E-09	1.08E-07	**1.10E-07**	3.60E-06	**3.60E-06**
	zoxamide	4.20E-09	2.15E-07	**2.20E-07**	7.18E-06	**7.19E-06**
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	6.32E-10	3.53E-08	**3.60E-08**	1.18E-06	**1.18E-06**
	carbendazime	1.00E-08	5.62E-07	**5.72E-07**	1.87E-05	**1.87E-05**
	flusilazole	5.92E-09	3.31E-07	**3.37E-07**	1.10E-05	**1.10E-05**
	lambda-cyhalothrine	7.93E-10	4.43E-08	**4.51E-08**	1.48E-06	**1.48E-06**
	cyperméthrine	1.64E-09	9.17E-08	**9.34E-08**	3.06E-06	**3.06E-06**
	flutriafol	3.84E-09	2.14E-07	**2.18E-07**	7.15E-06	**7.15E-06**
	pyrimicarbe	1.31E-08	7.30E-07	**7.43E-07**	2.43E-05	**2.43E-05**
	deltaméthrine	8.59E-10	4.80E-08	**4.89E-08**	1.60E-06	**1.60E-06**
	tébuconazole	7.72E-09	4.32E-07	**4.40E-07**	1.44E-05	**1.44E-05**
	alphaméthrine	7.05E-10	3.94E-08	**4.01E-08**	1.31E-06	**1.31E-06**
	indoxacarbe	1.09E-09	6.11E-08	**6.22E-08**	2.04E-06	**2.04E-06**
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	6.35E-10	3.55E-08	**3.61E-08**	1.18E-06	**1.18E-06**
	deltaméthrine	5.23E-10	2.92E-08	**2.98E-08**	9.74E-07	**9.75E-07**
	zétacyperméthrine	9.80E-10	5.48E-08	**5.57E-08**	1.83E-06	**1.83E-06**
	pyrimicarbe	6.31E-09	3.53E-07	**3.59E-07**	1.18E-05	**1.18E-05**
	indoxacarbe	1.27E-09	7.08E-08	**7.21E-08**	2.36E-06	**2.36E-06**
	cyperméthrine	1.59E-09	8.90E-08	**9.06E-08**	2.97E-06	**2.97E-06**

Tableau 6 : Doses d'exposition chronique par ingestion chez l'enfant

Scénario contextuel	Substances	Dose ingérée (mg/kg.j) auto-conso	particules	somme
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	1.27E-06	6.97E-07	**1.96E-06**
	carbaryl	2.39E-05	4.03E-06	**2.79E-05**
	glyphosate	1.82E-02	1.88E-06	**1.82E-02**
	propanil	6.28E-06	2.91E-06	**9.18E-06**
	tébufénozide	1.31E-07	2.73E-07	**4.04E-07**
	cyperméthrine	1.18E-09	8.81E-08	**8.93E-08**
	alphaméthrine	3.05E-09	3.35E-08	**3.66E-08**
	lambda cyalothrine	2.49E-10	2.02E-08	**2.04E-08**
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	3.99E-07	3.06E-06	**3.45E-06**
	dinocap	7.72E-07	2.23E-06	**3.00E-06**
	flusilazole	3.07E-07	3.09E-07	**6.16E-07**
	folpel	5.44E-05	1.67E-05	**7.11E-05**
	fosétyl-aluminum	5.05E-02	2.10E-05	**5.05E-02**
	krésoxim-méthyl	1.64E-06	1.04E-06	**2.68E-06**
	cymoxanil	7.50E-05	1.26E-06	**7.63E-05**
	dimétomorphe	9.85E-06	2.41E-06	**1.23E-05**
	mancozèbe	4.11E-04	1.67E-05	**4.28E-04**
	mefenoxam		9.39E-07	**9.39E-07**
	métiram-zinc	1.73E-03	1.78E-05	**1.75E-03**
	pyraclostrobine	7.48E-07	1.04E-06	**1.79E-06**
	tébuconazole	1.10E-06	1.04E-06	**2.14E-06**
	trifloxystrobine	2.35E-07	6.47E-07	**8.82E-07**
	zoxamide	1.26E-06	1.29E-06	**2.55E-06**
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	1.63E-09	3.53E-08	**3.70E-08**
	carbendazime	1.01E-05	5.62E-07	**1.06E-05**
	flusilazole	3.07E-07	3.31E-07	**6.38E-07**
	lambda-cyhalothrine	5.40E-10	4.43E-08	**4.49E-08**
	cyperméthrine	1.21E-09	9.17E-08	**9.30E-08**
	flutriafol	1.36E-06	2.14E-07	**1.57E-06**
	pyrimicarbe	1.03E-05	7.30E-07	**1.10E-05**
	deltaméthrine	1.70E-09	4.80E-08	**4.97E-08**
	tébuconazole	4.25E-07	4.32E-07	**8.57E-07**
	alphaméthrine	3.53E-09	3.94E-08	**4.29E-08**
	indoxacarbe	1.82E-08	6.11E-08	**7.93E-08**
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	4.32E-10	3.55E-08	**3.59E-08**
	deltaméthrine	1.03E-09	2.92E-08	**3.03E-08**
	zétacyperméthrine		5.48E-08	**5.48E-08**
	pyrimicarbe	4.97E-06	3.53E-07	**5.32E-06**
	indoxacarbe	2.10E-08	7.08E-08	**9.19E-08**
	cyperméthrine	1.17E-09	8.90E-08	**9.02E-08**

Tableau 7 : Doses d'exposition aiguë par contact cutané chez l'adulte

Scénario contextuel	Substances	Dose cutanée (mg/kg.j) gouttelettes	particules sol	particules gazon	somme
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	5.45E-09	2.05E-10	9.52E-04	**9.52E-04**
	carbaryl	6.92E-09	1.18E-09	5.50E-03	**5.50E-03**
	glyphosate	5.92E-13	5.52E-10	2.56E-03	**2.56E-03**
	propanil	1.40E-08	8.55E-10	3.97E-03	**3.97E-03**
	tébufénozide	1.31E-09	8.03E-11	3.73E-04	**3.73E-04**
	cyperméthrine	4.91E-06	2.59E-11	1.20E-04	**1.25E-04**
	alphaméthrine	5.15E-10	9.87E-12	4.58E-05	**4.58E-05**
	lambda cyalothrine	2.24E-09	5.94E-12	2.76E-05	**2.76E-05**
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	1.03E-08	9.72E-11	6.96E-04	**6.96E-04**
	dinocap	1.88E-09	7.09E-11	5.08E-04	**5.08E-04**
	flusilazole	1.52E-10	9.83E-12	7.03E-05	**7.03E-05**
	folpel	2.09E-09	5.30E-10	3.80E-03	**3.80E-03**
	fosétyl-aluminum	3.44E-13	6.68E-10	4.78E-03	**4.78E-03**
	krésoxim-méthyl	2.90E-10	3.32E-11	2.38E-04	**2.38E-04**
	cymoxanil	1.99E-11	4.01E-11	2.87E-04	**2.87E-04**
	dimétomorphe	7.00E-11	7.65E-11	5.48E-04	**5.48E-04**
	mancozèbe		5.30E-10	3.80E-03	**3.80E-03**
	mefenoxam		2.99E-11	2.14E-04	**2.14E-04**
	métiram-zinc	5.05E-16	5.67E-10	4.06E-03	**4.06E-03**
	pyraclostrobine	2.68E-10	3.32E-11	2.38E-04	**2.38E-04**
	tébuconazole	5.12E-10	3.32E-11	2.38E-04	**2.38E-04**
	trifloxystrobine	2.93E-10	2.06E-11	1.47E-04	**1.47E-04**
	zoxamide	4.57E-10	4.11E-11	2.94E-04	**2.94E-04**
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	4.28E-10	6.75E-12	4.83E-05	**4.83E-05**
	carbendazime	1.36E-10	1.07E-10	7.67E-04	**7.67E-04**
	flusilazole	5.35E-10	6.31E-11	4.52E-04	**4.52E-04**
	lambda-cyhalothrine	1.87E-09	8.46E-12	6.05E-05	**6.05E-05**
	cyperméthrine	1.95E-06	1.75E-11	1.25E-04	**1.27E-04**
	flutriafol	3.66E-11	4.09E-11	2.93E-04	**2.93E-04**
	pyrimicarbe	1.33E-10	1.39E-10	9.97E-04	**9.97E-04**
	deltaméthrine	2.54E-10	9.17E-12	6.56E-06	**6.56E-06**
	tébuconazole	7.10E-10	8.24E-11	5.90E-04	**5.90E-04**
	alphaméthrine	2.29E-10	7.52E-12	5.38E-05	**5.38E-05**
	indoxacarbe	1.76E-11	1.17E-11	8.35E-06	**8.35E-06**
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	1.57E-09	6.77E-12	4.85E-05	**4.85E-05**
	deltaméthrine	1.65E-10	5.58E-12	3.99E-06	**3.99E-06**
	zétacyperméthrine		1.05E-11	7.48E-05	**7.48E-05**
	pyrimicarbe	5.92E-11	6.74E-11	4.82E-04	**4.82E-04**
	indoxacarbe	2.05E-11	1.35E-11	9.68E-06	**9.68E-06**
	cyperméthrine	1.99E-06	1.70E-11	1.22E-04	**1.24E-04**

Tableau 8 : Doses d'exposition aiguë par inhalation chez l'adulte

Scénario contextuel	Substances	inhalation de gouttelettes en suspension mg/kg/j
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	**1.73E-05**
	carbaryl	**9.48E-05**
	glyphosate	**4.57E-05**
	propanil	**7.02E-05**
	tébufénozide	**6.82E-06**
	cyperméthrine	**2.23E-06**
	alphaméthrine	**8.53E-07**
	lambda cyalothrine	**5.11E-07**
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	**1.52E-05**
	dinocap	**1.12E-05**
	flusilazole	**1.66E-06**
	folpel	**7.55E-05**
	fosétyl-aluminum	**9.28E-05**
	krésoxim-méthyl	**5.41E-06**
	cymoxanil	**6.39E-06**
	dimétomorphe	**1.21E-05**
	mancozèbe	**7.55E-05**
	mefenoxam	**4.95E-06**
	métiram-zinc	**8.01E-05**
	pyraclostrobine	**5.41E-06**
	tébuconazole	**5.41E-06**
	trifloxystrobine	**3.43E-06**
	zoxamide	**6.55E-06**
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	**5.29E-07**
	carbendazime	**9.87E-06**
	flusilazole	**5.84E-06**
	lambda-cyhalothrine	**6.57E-07**
	cyperméthrine	**1.37E-06**
	flutriafol	**3.47E-06**
	pyrimicarbe	**1.39E-05**
	deltaméthrine	**7.18E-07**
	tébuconazole	**7.48E-06**
	alphaméthrine	**5.85E-07**
	indoxacarbe	**9.40E-07**
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	**5.52E-07**
	deltaméthrine	**4.69E-07**
	zétacyperméthrine	**8.85E-07**
	pyrimicarbe	**6.19E-06**
	indoxacarbe	**1.09E-06**
	cyperméthrine	**1.39E-06**

Tableau 9 : Doses d'exposition aiguë par ingestion chez l'adulte

Scénario contextuel	Substances	Dose ingérée (mg/kg.j) autoconso	particules	somme
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	6.59E-09	6.37E-08	**7.03E-08**
	carbaryl	3.81E-08	3.68E-07	**4.06E-07**
	glyphosate	1.77E-08	1.71E-07	**1.89E-07**
	propanil	2.75E-08	2.66E-07	**2.93E-07**
	tébufénozide	2.58E-09	2.50E-08	**2.75E-08**
	cyperméthrine	8.34E-10	8.05E-09	**8.89E-09**
	alphaméthrine	3.17E-10	3.07E-09	**3.38E-09**
	lambda cyalothrine	1.91E-10	1.84E-09	**2.04E-09**
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	5.05E-09	4.65E-08	**5.16E-08**
	dinocap	3.68E-09	3.40E-08	**3.76E-08**
	flusilazole	5.10E-10	4.70E-09	**5.21E-09**
	folpel	2.75E-08	2.54E-07	**2.81E-07**
	fosétyl-aluminum	3.47E-08	3.20E-07	**3.55E-07**
	krésoxim-méthyl	1.72E-09	1.59E-08	**1.76E-08**
	cymoxanil	2.08E-09	1.92E-08	**2.13E-08**
	dimétomorphe	3.97E-09	3.66E-08	**4.06E-08**
	mancozèbe	2.75E-08	2.54E-07	**2.81E-07**
	mefenoxam	1.55E-09	1.43E-08	**1.59E-08**
	métiram-zinc	2.94E-08	2.71E-07	**3.01E-07**
	pyraclostrobine	1.72E-09	1.59E-08	**1.76E-08**
	tébuconazole	1.72E-09	1.59E-08	**1.76E-08**
	trifloxystrobine	1.07E-09	9.86E-09	**1.09E-08**
	zoxamide	2.13E-09	1.97E-08	**2.18E-08**
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	3.42E-10	3.23E-09	**3.57E-09**
	carbendazime	5.43E-09	5.13E-08	**5.68E-08**
	flusilazole	3.20E-09	3.02E-08	**3.34E-08**
	lambda-cyhalothrine	4.29E-10	4.05E-09	**4.48E-09**
	cyperméthrine	8.87E-10	8.38E-09	**9.27E-09**
	flutriafol	2.07E-09	1.96E-08	**2.17E-08**
	pyrimicarbe	7.06E-09	6.67E-08	**7.38E-08**
	deltaméthrine	4.65E-10	4.39E-09	**4.85E-09**
	tébuconazole	4.18E-09	3.95E-08	**4.36E-08**
	alphaméthrine	3.81E-10	3.60E-09	**3.98E-09**
	indoxacarbe	5.91E-10	5.59E-09	**6.18E-09**
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	3.43E-10	3.24E-09	**3.59E-09**
	deltaméthrine	2.83E-10	2.67E-09	**2.95E-09**
	zétacyperméthrine	5.30E-10	5.01E-09	**5.54E-09**
	pyrimicarbe	3.41E-09	3.22E-08	**3.57E-08**
	indoxacarbe	6.85E-10	6.47E-09	**7.16E-09**
	cyperméthrine	8.61E-10	8.13E-09	**8.99E-09**

Tableau 10 : Doses d'exposition chronique par ingestion chez l'adulte

Scénario contextuel	Substances	Dose ingérée (mg/kg.j) auto-conso	particules	somme
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	5.17E-07	6.37E-08	**5.81E-07**
	carbaryl	9.77E-06	3.68E-07	**1.01E-05**
	glyphosate	7.44E-03	1.71E-07	**7.44E-03**
	propanil	2.56E-06	2.66E-07	**2.83E-06**
	tébufénozide	5.35E-08	2.50E-08	**7.85E-08**
	cyperméthrine	4.82E-10	8.05E-09	**8.54E-09**
	alphaméthrine	1.25E-09	3.07E-09	**4.31E-09**
	lambda cyalothrine	1.02E-10	1.84E-09	**1.95E-09**
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	1.61E-07	2.79E-07	**4.40E-07**
	dinocap	3.11E-07	2.04E-07	**5.15E-07**
	flusilazole	1.24E-07	2.82E-08	**1.52E-07**
	folpel	2.20E-05	1.52E-06	**2.35E-05**
	fosétyl-aluminum	2.04E-02	1.92E-06	**2.04E-02**
	krésoxim-méthyl	6.61E-07	9.54E-08	**7.57E-07**
	cymoxanil	3.02E-05	1.15E-07	**3.04E-05**
	dimétomorphe	3.97E-06	2.20E-07	**4.19E-06**
	mancozèbe	1.66E-04	1.52E-06	**1.67E-04**
	mefenoxam		8.59E-08	**8.59E-08**
	métiram-zinc	6.98E-04	1.63E-06	**6.99E-04**
	pyraclostrobine	3.02E-07	9.54E-08	**3.97E-07**
	tébuconazole	4.44E-07	9.54E-08	**5.39E-07**
	trifloxystrobine	9.49E-08	5.92E-08	**1.54E-07**
	zoxamide	5.07E-07	1.18E-07	**6.26E-07**
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	6.82E-10	3.23E-09	**3.91E-09**
	carbendazime	4.21E-06	5.13E-08	**4.26E-06**
	flusilazole	1.28E-07	3.02E-08	**1.59E-07**
	lambda-cyhalothrine	2.26E-10	4.05E-09	**4.28E-09**
	cyperméthrine	5.06E-10	8.38E-09	**8.89E-09**
	flutriafol	5.69E-07	1.96E-08	**5.89E-07**
	pyrimicarbe	4.30E-06	6.67E-08	**4.37E-06**
	deltaméthrine	7.10E-10	4.39E-09	**5.10E-09**
	tébuconazole	1.78E-07	3.95E-08	**2.17E-07**
	alphaméthrine	1.48E-09	3.60E-09	**5.08E-09**
	indoxacarbe	7.60E-09	5.59E-09	**1.32E-08**
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	1.81E-10	3.24E-09	**3.42E-09**
	deltaméthrine	4.32E-10	2.67E-09	**3.10E-09**
	zétacyperméthrine		5.01E-09	**5.01E-09**
	pyrimicarbe	2.08E-06	3.22E-08	**2.11E-06**
	indoxacarbe	8.81E-09	6.47E-09	**1.53E-08**
	cyperméthrine	4.91E-10	8.13E-09	**8.62E-09**

Tableau 11 : Caractérisation du risque lié à une exposition aiguë par contact cutané et par inhalation du fait de la dérive à 50 m chez l'enfant.

Scénario contextuel	Substances	Dose inhalée + cutanée mg/kg/j	AOEL mg/kg/j	IR
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	1.53E-03	0.04	3.82E-02
	carbaryl	8.83E-03	0.04	2.21E-01
	glyphosate	4.12E-03	0.2	2.06E-02
	propanil	6.38E-03		
	tébufénozide	5.99E-04	0.042	1.43E-02
	cyperméthrine	2.01E-04	0.06	3.36E-03
	alphaméthrine	7.37E-05	0.01	7.37E-03
	lambda cyalothrine	4.43E-05	0.0025	1.77E-02
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	1.12E-03	0.01	1.12E-01
	dinocap	8.19E-04	6.00E-03	1.36E-01
	flusilazole	1.14E-04	0.01	1.14E-02
	folpel	6.11E-03	1.69	3.62E-03
	fosétyl-aluminum	7.70E-03	14.24	5.40E-04
	krésoxim-méthyl	3.84E-04	0.9	4.26E-04
	cymoxanil	4.64E-04	0.03	1.55E-02
	dimétomorphe	8.84E-04	0.4	2.21E-03
	mancozèbe	6.11E-03	0.035	1.75E-01
	mefenoxam	3.46E-04		
	métiram-zinc	6.53E-03	0.016	4.08E-01
	pyraclostrobine	3.84E-04	0.015	2.56E-02
	tébuconazole	3.84E-04	0.12	3.20E-03
	trifloxystrobine	2.38E-04	0.06	3.97E-03
	zoxamide	4.75E-04	0.3	1.58E-03
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	7.70E-05	0.025	3.08E-03
	carbendazime	1.23E-03	0.1	1.23E-02
	flusilazole	7.22E-04	0.01	7.22E-02
	lambda-cyhalothrine	9.66E-05	0.0025	3.86E-02
	cyperméthrine	2.03E-04	0.06	3.39E-03
	flutriafol	4.68E-04		
	pyrimicarbe	1.60E-03		
	deltaméthrine	1.15E-05	0.0075	1.54E-03
	tébuconazole	9.43E-04	0.12	7.86E-03
	alphaméthrine	8.58E-05	0.01	8.58E-03
	indoxacarbe	1.47E-05	0.0015	9.81E-03
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	7.74E-05	0.0025	3.09E-02
	deltaméthrine	7.07E-06	0.0075	9.42E-04
	zétacyperméthrine	1.19E-04	0.1	1.19E-03
	pyrimicarbe	7.71E-04		
	indoxacarbe	1.71E-05	0.0015	1.14E-02
	cyperméthrine	1.97E-04	0.06	3.29E-03

Tableau 12 : Caractérisation du risque lié à une exposition aiguë par contact cutané et par inhalation du fait de la dérive à 50 m chez l'adulte.

Scénario contextuel	Substances	Dose inhalée + cutanée mg/kg/j	AOEL mg/kg/j	IR
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	9.69E-04	0.04	2.42E-02
	carbaryl	5.60E-03	0.04	1.40E-01
	glyphosate	2.61E-03	0.2	1.30E-02
	propanil	4.04E-03		
	tébufénozide	3.80E-04	0.042	9.04E-03
	cyperméthrine	1.28E-04	0.06	2.13E-03
	alphaméthrine	4.67E-05	0.01	4.67E-03
	lambda cyalothrine	2.81E-05	0.0025	1.12E-02
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	7.11E-04	0.01	7.11E-02
	dinocap	5.19E-04	6.00E-03	8.65E-02
	flusilazole	7.20E-05	0.01	7.20E-03
	folpel	3.87E-03	1.69	2.29E-03
	fosétyl-aluminum	4.88E-03	14.24	3.42E-04
	krésoxim-méthyl	2.43E-04	0.9	2.70E-04
	cymoxanil	2.94E-04	0.03	9.79E-03
	dimétomorphe	5.60E-04	0.4	1.40E-03
	mancozèbe	3.87E-03	0.035	1.11E-01
	mefenoxam	2.19E-04		
	métiram-zinc	4.14E-03	0.016	2.58E-01
	pyraclostrobine	2.43E-04	0.015	1.62E-02
	tébuconazole	2.43E-04	0.12	2.03E-03
	trifloxystrobine	1.51E-04	0.06	2.51E-03
	zoxamide	3.01E-04	0.3	1.00E-03
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	4.88E-05	0.025	1.95E-03
	carbendazime	7.77E-04	0.1	7.77E-03
	flusilazole	4.58E-04	0.01	4.58E-02
	lambda-cyhalothrine	6.12E-05	0.0025	2.45E-02
	cyperméthrine	1.29E-04	0.06	2.14E-03
	flutriafol	2.96E-04		
	pyrimicarbe	1.01E-03		
	deltaméthrine	7.28E-06	0.0075	9.71E-04
	tébuconazole	5.97E-04	0.12	4.98E-03
	alphaméthrine	5.44E-05	0.01	5.44E-03
	indoxacarbe	9.29E-06	0.0015	6.20E-03
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	4.90E-05	0.0025	1.96E-02
	deltaméthrine	4.46E-06	0.0075	5.95E-04
	zétacyperméthrine	7.57E-05	0.1	7.57E-04
	pyrimicarbe	4.88E-04		
	indoxacarbe	1.08E-05	0.0015	7.18E-03
	cyperméthrine	1.25E-04	0.06	2.08E-03

Tableau 13 : Caractérisation du risque lié à une exposition aiguë par ingestion du fait de la dérive à 50 m chez l'enfant.

Scénario contextuel	Substances	Dose ingérée mg/kg/j	MRL ARfD mg/kg/j	IR
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	6.26E-07	0.15	4.17E-06
	carbaryl	3.62E-06	0.2	1.81E-05
	glyphosate	1.68E-06		
	propanil	2.61E-06		
	tébufénozide	2.45E-07		
	cyperméthrine	7.92E-08	0.02	3.96E-06
	alphaméthrine	3.01E-08	0.04	7.53E-07
	lambda cyalothrine	1.81E-08	0.0075	2.42E-06
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	4.57E-07	0.003	1.52E-04
	dinocap	3.33E-07	0.008	4.16E-05
	flusilazole	4.62E-08		
	folpel	2.49E-06		
	fosétyl-aluminum	3.14E-06		
	krésoxim-méthyl	1.56E-07		
	cymoxanil	1.89E-07		
	dimétomorphe	3.59E-07		
	mancozèbe	2.49E-06		
	mefenoxam	1.40E-07		
	métiram-zinc	2.66E-06		
	pyraclostrobine	1.56E-07	0.03	5.20E-06
	tébuconazole	1.56E-07		
	trifloxystrobine	9.67E-08		
	zoxamide	1.93E-07		
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	3.16E-08		
	carbendazime	5.03E-07		
	flusilazole	2.96E-07		
	lambda-cyhalothrine	3.97E-08	0.0075	5.29E-06
	cyperméthrine	8.21E-08	0.02	4.11E-06
	flutriafol	1.92E-07		
	pyrimicarbe	6.53E-07		
	deltaméthrine	4.30E-08	0.01	4.30E-06
	tébuconazole	3.87E-07		
	alphaméthrine	3.53E-08	0.04	8.82E-07
	indoxacarbe	5.47E-08	0.008	6.84E-06
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	3.18E-08	0.0075	4.23E-06
	deltaméthrine	2.62E-08	0.01	2.62E-06
	zétacyperméthrine	4.90E-08		
	pyrimicarbe	3.16E-07		
	indoxacarbe	6.34E-08	0.008	7.93E-06
	cyperméthrine	7.97E-08	0.02	3.98E-06

Tableau 14 : Caractérisation du risque lié à une exposition aiguë par ingestion du fait de la dérive à 50 m chez l'enfant PICA.

Scénario contextuel	Substances	Dose ingérée mg/kg/j	MRL ARfD mg/kg/j	IR
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	2.04E-05	0.15	1.36E-04
	carbaryl	1.18E-04	0.2	5.91E-04
	glyphosate	5.50E-05		
	propanil	8.53E-05		
	tébufénozide	8.01E-06		
	cyperméthrine	2.59E-06	0.02	1.29E-04
	alphaméthrine	9.84E-07	0.04	2.46E-05
	lambda cyalothrine	5.92E-07	0.0075	7.89E-05
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	1.49E-05	0.003	4.98E-03
	dinocap	1.09E-05	0.008	1.36E-03
	flusilazole	1.51E-06		
	folpel	8.15E-05		
	fosétyl-aluminum	1.03E-04		
	krésoxim-méthyl	5.10E-06		
	cymoxanil	6.17E-06		
	dimétomorphe	1.18E-05		
	mancozèbe	8.15E-05		
	mefenoxam	4.59E-06		
	métiram-zinc	8.71E-05		
	pyraclostrobine	5.10E-06	0.03	1.70E-04
	tébuconazole	5.10E-06		
	trifloxystrobine	3.16E-06		
	zoxamide	6.32E-06		
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	1.04E-06		
	carbendazime	1.65E-05		
	flusilazole	9.70E-06		
	lambda-cyhalothrine	1.30E-06	0.0075	1.73E-04
	cyperméthrine	2.69E-06	0.02	1.35E-04
	flutriafol	6.29E-06		
	pyrimicarbe	2.14E-05		
	deltaméthrine	1.41E-06	0.01	1.41E-04
	tébuconazole	1.27E-05		
	alphaméthrine	1.16E-06	0.04	2.89E-05
	indoxacarbe	1.79E-06	0.008	2.24E-04
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	1.04E-06	0.0075	1.39E-04
	deltaméthrine	8.57E-07	0.01	8.57E-05
	zétacyperméthrine	1.61E-06		
	pyrimicarbe	1.04E-05		
	indoxacarbe	2.08E-06	0.008	2.60E-04
	cyperméthrine	2.61E-06	0.02	1.31E-04

Tableau 15 : Caractérisation du risque lié à une exposition aiguë par ingestion du fait de la dérive à 50 m chez l'adulte.

Scénario contextuel	Substances	Dose ingérée mg/kg/j	MRL ARfD mg/kg/j	IR
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	7.03E-08	0.15	4.69E-07
	carbaryl	4.06E-07	0.2	2.03E-06
	glyphosate	1.89E-07		
	propanil	2.93E-07		
	tébufénozide	2.76E-08		
	cyperméthrine	8.90E-09	0.02	4.45E-07
	alphaméthrine	3.38E-09	0.04	8.46E-08
	lambda cyalothrine	2.04E-09	0.0075	2.72E-07
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	5.16E-08	0.003	1.72E-05
	dinocap	3.77E-08	0.008	4.71E-06
	flusilazole	5.22E-09		
	folpel	2.82E-07		
	fosétyl-aluminum	3.55E-07		
	krésoxim-méthyl	1.76E-08		
	cymoxanil	2.13E-08		
	dimétomorphe	4.06E-08		
	mancozèbe	2.82E-07		
	mefenoxam	1.59E-08		
	métiram-zinc	3.01E-07		
	pyraclostrobine	1.76E-08	0.03	5.88E-07
	tébuconazole	1.76E-08		
	trifloxystrobine	1.09E-08		
	zoxamide	2.18E-08		
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	3.57E-09		
	carbendazime	5.68E-08		
	flusilazole	3.35E-08		
	lambda-cyhalothrine	4.48E-09	0.0075	5.98E-07
	cyperméthrine	9.28E-09	0.02	4.64E-07
	flutriafol	2.17E-08		
	pyrimicarbe	7.38E-08		
	deltaméthrine	4.86E-09	0.01	4.86E-07
	tébuconazole	4.37E-08		
	alphaméthrine	3.98E-09	0.04	9.96E-08
	indoxacarbe	6.18E-09	0.008	7.73E-07
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	3.59E-09	0.0075	4.78E-07
	deltaméthrine	2.96E-09	0.01	2.96E-07
	zétacyperméthrine	5.54E-09		
	pyrimicarbe	3.57E-08		
	indoxacarbe	7.17E-09	0.008	8.96E-07
	cyperméthrine	9.00E-09	0.02	4.50E-07

Tableau 16 : Caractérisation du risque lié à une exposition chronique par ingestion du fait de la dérive à 50 m chez l'enfant.

Scénario contextuel	Substances	Dose annuelle ingérée mg/kg/j	DJA/RfD mg/kg/j	IR
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	1.96E-06	5.00E-03	3.92E-04
	carbaryl	2.79E-05	3.00E-03	9.31E-03
	glyphosate	1.82E-02	0.3	6.07E-02
	propanil	9.18E-06	5.00E-03	1.84E-03
	tébufénozide	4.04E-07	2.00E-02	2.02E-05
	cyperméthrine	8.93E-08	0.05	1.79E-06
	alphaméthrine	3.66E-08	1.50E-02	2.44E-06
	lambda cyalothrine	2.04E-08	5.00E-03	4.09E-06
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	3.45E-06	1.00E-03	3.45E-03
	dinocap	3.00E-06	8.00E-03	3.75E-04
	flusilazole	6.16E-07	7.00E-04	8.80E-04
	folpel	7.11E-05	1.00E-01	7.11E-04
	fosétyl-aluminum	5.05E-02	3.00E+00	1.68E-02
	krésoxim-méthyl	2.68E-06	4.00E-01	6.71E-06
	cymoxanil	7.63E-05	1.60E-02	4.77E-03
	dimétomorphe	1.23E-05	5.00E-02	2.45E-04
	mancozèbe	4.28E-04	5.00E-02	8.56E-03
	mefenoxam	9.39E-07		
	métiram-zinc	1.75E-03	3.00E-02	5.83E-02
	pyraclostrobine	1.79E-06	3.00E-02	5.97E-05
	tébuconazole	2.14E-06	3.00E-02	7.15E-05
	trifloxystrobine	8.82E-07	1.00E-01	8.82E-06
	zoxamide	2.55E-06	5.00E-01	5.10E-06
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	3.70E-08	1.50E-02	2.46E-06
	carbendazime	1.06E-05	3.00E-02	3.54E-04
	flusilazole	6.38E-07	7.00E-04	9.11E-04
	lambda-cyhalothrine	4.49E-08	5.00E-03	8.97E-06
	cyperméthrine	9.30E-08	0.05	1.86E-06
	flutriafol	1.57E-06	1.00E-02	1.57E-04
	pyrimicarbe	1.10E-05	2.00E-02	5.51E-04
	deltaméthrine	4.97E-08	1.00E-02	4.97E-06
	tébuconazole	8.57E-07	3.00E-02	2.86E-05
	alphaméthrine	4.29E-08	1.50E-02	2.86E-06
	indoxacarbe	7.93E-08	2.20E-03	3.60E-05
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	3.59E-08	5.00E-03	7.18E-06
	deltaméthrine	3.03E-08	1.00E-02	3.03E-06
	zétacyperméthrine	5.48E-08	2.00E-02	2.74E-06
	pyrimicarbe	5.32E-06	2.00E-02	2.66E-04
	indoxacarbe	9.19E-08	2.20E-03	4.18E-05
	cyperméthrine	9.02E-08	0.05	1.80E-06

Tableau 17 : Caractérisation du risque lié à une exposition chronique par ingestion du fait de la dérive à 50 m chez l'adulte.

Scénario contextuel	Substances	Dose annuelle ingérée mg/kg/j	DJA/RfD mg/kg/j	IR	ERUo (mg/kg/j)-1	ERI
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	5.81E-07	5.00E-03	1.16E-04		
	carbaryl	1.01E-05	3.00E-03	3.38E-03		
	glyphosate	7.44E-03	0.3	2.48E-02		
	propanil	2.83E-06	5.00E-03	5.66E-04		
	tébufénozide	7.85E-08	2.00E-02	3.92E-06		
	cyperméthrine	8.54E-09	0.05	1.71E-07		
	alphaméthrine	4.31E-09	1.50E-02	2.87E-07		
	lambda cyalothrine	1.95E-09	5.00E-03	3.89E-07		
CHAMPAGNE-VIGNE	chlorpyrifos éthyl	4.40E-07	1.00E-03	4.40E-04		
	dinocap	5.15E-07	8.00E-03	6.44E-05		
	flusilazole	1.52E-07	7.00E-04	2.17E-04		
	folpel	2.35E-05	1.00E-01	2.35E-04	3.50E-03	8.22E-08
	fosétyl-aluminum	2.04E-02	3.00E+00	6.79E-03		
	krésoxim-méthyl	7.57E-07	4.00E-01	1.89E-06		
	cymoxanil	3.04E-05	1.60E-02	1.90E-03		
	dimétomorphe	4.19E-06	5.00E-02	8.39E-05		
	mancozèbe	1.67E-04	5.00E-02	3.35E-03		
	mefenoxam	8.59E-08				
	métiram-zinc	6.99E-04	3.00E-02	2.33E-02		
	pyraclostrobine	3.97E-07	3.00E-02	1.32E-05		
	tébuconazole	5.39E-07	3.00E-02	1.80E-05		
	trifloxystrobine	1.54E-07	1.00E-01	1.54E-06		
	zoxamide	6.26E-07	5.00E-01	1.25E-06		
MIDI-PYRENEES-MAÏS (grande culture céréales)	bifenthrine	3.91E-09	1.50E-02	2.61E-07		
	carbendazime	4.26E-06	3.00E-02	1.42E-04		
	flusilazole	1.59E-07	7.00E-04	2.27E-04		
	lambda-cyhalothrine	4.28E-09	5.00E-03	8.55E-07		
	cyperméthrine	8.89E-09	0.05	1.78E-07		
	flutriafol	5.89E-07	1.00E-02	5.89E-05		
	pyrimicarbe	4.37E-06	2.00E-02	2.19E-04		
	deltaméthrine	5.10E-09	1.00E-02	5.10E-07		
	tébuconazole	2.17E-07	3.00E-02	7.24E-06		
	alphaméthrine	5.08E-09	1.50E-02	3.39E-07		
	indoxacarbe	1.32E-08	2.20E-03	6.00E-06		
AQUITAINE-MAÏS DOUX (culture légumière)	lamba-cyhalothrine	3.42E-09	5.00E-03	6.85E-07		
	deltaméthrine	3.10E-09	1.00E-02	3.10E-07		
	zétacyperméthrine	5.01E-09	2.00E-02	2.50E-07		
	pyrimicarbe	2.11E-06	2.00E-02	1.06E-04		
	indoxacarbe	1.53E-08	2.20E-03	6.95E-06		
	cyperméthrine	8.62E-09	0.05	1.72E-07		

Tableau 18 : Evaluation de l'exposition dans le scénario Martinique-Bananes

Doses d'exposition mg/kg.j	**Enfant** Propiconazole	Difénoconazole	**Adulte** Propiconazole	Difénoconazole
AIGUE				
Cutanée				
gouttelettes	2.11E-09	2.69E-09	8.66E-10	1.11E-09
particules sol	5.69E-10		3.61E-10	
particules gazon	2.64E-03		1.67E-03	
somme	**2.64E-03**		**1.67E-03**	
Inhalation	**3.37E-05**		**2.05E-05**	
Ingestion				
auto-consommation	2.62E-08		1.26E-08	
particules	1.23E-06		1.12E-07	
somme	**1.25E-06**		**1.25E-07**	
particules PICA	4.09E-05		so	
somme 2	**4.09E-05**		so	
CHRONIQUE				
Ingestion				
auto-consommation	9.58E-06	3.77E-06	3.91E-06	1.54E-06
particules	7.36E-06		6.72E-07	
somme	**1.69E-05**	**1.11E-05**	**4.59E-06**	**2.21E-06**

Rq : les résultats sont identiques pour les deux produits (même dose à l'ha, même dérive etc.), à l'exception des doses d'exposition dont le calcul intègre des propriétés physico-chimiques intrinsèques, différentes entre les 2 substances; pour le cutané, cela ne change pas la somme totale.
so : sans objet

Tableau 19 : Caractérisation du risque dans le scénario Martinique-Bananes

Impact	Enfant		Adulte	
	Propiconazole	Difénoconazole	Propiconazole	Difénoconazole
AIGU				
Cutané et inhalation				
Dose totale (mg/kg.j)	2.67E-03		1.69E-03	
AOEL (mg/kg.j)	1.00E-01	nd	1.00E-01	nd
IR	**2.67E-02**	nd	**1.69E-02**	nd
Ingestion				
1-Dose totale (mg/kg.j)	1.25E-06		1.25E-07	
2-Dose totale-cas PICA (mg/kg.j)	4.09E-05		so	so
MRL/ARfD (mg/kg.j)	3.00E-01	nd	3.00E-01	nd
IR-1	**4.17E-06**	nd	**4.17E-07**	nd
IR-2	**1.36E-04**	nd	so	so
CHRONIQUE				
Ingestion				
Dose totale (mg/kg.j)	1.69E-05	1.11E-05	4.59E-06	2.21E-06
DJA/RfD (mg/kg.j)	1.30E-02	1.00E-02	1.30E-02	1.00E-02
IR	**1.30E-03**	**1.11E-03**	**3.53E-04**	**2.21E-04**

so : sans objet
nd : non déterminé

Annexe 12 : résultats de l'évaluation du risque écotoxicologique

Tableau 1 : Données d'évaluation pour les organismes aquatiques. CL50: Concentration Létale pour 50% des organismes testés, CE50: Concentration Effective pour 50% des organismes testés, EAC: Ecological Acceptable Concentration ou Concentration écologiquement acceptable, CSEO: Concentration Sans Effets Observables pour les organismes testés. Le facteur de sécurité est de 100 pour les études de toxicité aiguë, de 10 pour les études de toxicité chronique et de 1-5 pour les études réalisées en écosystèmes artificiels (mésocosmes). Les PNEC ont été recensées dans Agritox ou calculées dans le cadre de la saisine à partir des données recensées dans la base Agritox ou dans le dossier européen (review report des substances inscrites à l'annexe I de la Directive 91/414/CEE, dernière version des points finaux d'évaluation du projet de monographie pour les substances en cours d'évaluation). 3
Tableau 2 : Evaluation de l'exposition des organismes aquatiques à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine). 6
Tableau 3 : Evaluation du risque pour les organismes aquatiques à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine). 8
Tableau 4 : Données d'évaluation pour les vers de terre. CL50: Concentration Létale pour 50% des organismes testés, DSEO: Dose Sans Effets pour les organismes testés. Le facteur de sécurité est de 10 pour les études de toxicité aiguë, de 5 pour les études de toxicité chronique et de 1 pour les études de terrain. Les données de toxicité aiguë ou chronique au laboratoire concerne l'espèce standard *Eisenia fetida*. Les données de toxicité mesurées sur le terrain concernent diverses espèces. Les PNEC ont été calculées dans le cadre de la saisine à partir des données recensées dans la base Agritox ou dans le dossier européen (review report des substances inscrites à l'annexe I de la Directive 91/414/CEE, dernière version des points finaux d'évaluation du projet de monographie pour les substances en cours d'évaluation). Pour 2 substances on ne dispose pas de données d'écotoxicité vis-à-vis des arthropodes non visés. Dans les deux cas, les substances actives concernées sont sur la 3ème liste de révision et en principe les données ont du être déposées auprès des Etats membres rapporteurs. Ces données seront mises à disposition de l'ensemble des Etats membres lors de la soumission des projets de monographie par les Etats membres rapporteurs courant 2005-2006. 10
Tableau 5 : Evaluation de l'exposition des vers de terre à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine).....12
Tableau 6 : Evaluation du risque pour les vers de terre à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine).....14
Tableau 7 : Données d'évaluation pour les arthropodes non visés. LR50: Lethal Rate ou Dose Létale pour 50% des organismes testés, DSEO: Dose Sans Effets pour les organismes testés. Le facteur de sécurité est de 10 pour les études conduites au laboratoire, et de 5 pour les études de terrain. Les PNEC ont été calculées dans le cadre de la saisine à partir des données recensées dans la base Agritox ou dans le dossier européen (review report des substances inscrites à l'annexe I de la Directive 91/414/CEE, dernière version des points finaux d'évaluation du projet de monographie pour les substances en cours d'évaluation). Pour 5 substances on ne dispose pas de données d'écotoxicité vis-à-vis des arthropodes non visés. Dans quatre cas les substances actives concernées sont sur la 3ème liste de révision et en principe les données ont du être déposées auprès des Etats membres rapporteurs. Ces données seront mises à disposition de l'ensemble des Etats membres lors de la soumission des projets de monographie par les Etats membres rapporteurs courant 2005-2006. dans le

cas du 2,4 MCPA, ces informations ont été requises auprès du notifiant par l'Etats membre rapporteur, mais ne sont pas disponibles à ce jour, à notre connaissance.....16
Tableau 8 : Evaluation de l'exposition des arthropodes non visés à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine). 19
Tableau 9 : évaluation du risque pour les arthropodes non visés à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine). 21
Tableau 10 : Evaluation de l'exposition et du risque écotoxique dans le scénario DOM-bananes, pour la condition 3 de simulation de la dérive.....23
Tableau 11 : Evaluation de l'exposition et du risque écotoxique dans le scénario DOM-bananes, pour la condition 2 de simulation de la dérive.....23

Tableau 1 : Données d'évaluation pour les organismes aquatiques. CL50: Concentration Létale pour 50% des organismes testés, CE50: Concentration Effective pour 50% des organismes testés, EAC: Ecological Acceptable Concentration ou Concentration écologiquement acceptable, CSEO: Concentration Sans Effets Observables pour les organismes testés. Le facteur de sécurité est de 100 pour les études de toxicité aiguë, de 10 pour les études de toxicité chronique et de 1-5 pour les études réalisées en écosystèmes artificiels (mésocosmes). Les PNEC ont été recensées dans Agritox ou calculées dans le cadre de la saisine à partir des données recensées dans la base Agritox ou dans le dossier européen (review report des substances inscrites à l'annexe I de la Directive 91/414/CEE, dernière version des points finaux d'évaluation du projet de monographie pour les substances en cours d'évaluation).

nom de la substance	Statut[1]	étude retenue pour l'évaluation	critère d'évaluation (CL50, CE50, CSEO ou EAC)	valeur (mg s.a./L)	facteur de sécurité	PNEC (microg/l)[2]
2,4-MCPA	1	croissance de la plante	CE50	0,152	10	15,2
alphamethrine	Inclusion 2004/58/CE (JO L120, 24.4.04)	mésocosme	EAC	1,5e-005	1	0,015
bifenthrine	3	toxicité chronique chez l'invertébré	NOEC	0,0000013	10	0,00013*
carbaryl	2	toxicité aiguë chez l'invertébré	CL50	0,0056	100	0,056
carbendazime	1	toxicité aigue chez le poisson	CL50	0,019	100	0,19*
chlorpyriphos-ethyl	1	mésocosme	CSEO	0,0001	1	0,1
cymoxanil	1	toxicité chronique chez la daphnie en présence de sédiment	CSEO	0,067	10	6,7*
cypermethrine	3	mésocosme	EAC	1e-006	1	0,001
deltamethrine	Inclusion 2003/5/CE (JO L8, 14.1.03)	mésocosme	EAC	3,2e-006	0,33	0,0096
difénoconazole	3	toxicité chronique chez la daphnie	CSEO	0,0056	10	0,56*
diméthomorphe	2	toxicité chronique chez le poisson	CSEO	0,00416	10	0,42*
dinocap	1	toxicité chronique chez la daphnie en présence de sédiment	CSEO	0,011	10	1,1*
flusilazole	1	toxicité chronique chez l'invertébré	CSEO	0,00996	10	1
flutriafol	3	toxicité aiguë chez le poisson	CL50	61	100	610*
folpel	2	toxicité aigue chez le poisson	CL50	0,098	50	1,96
fosetyl-al	2	toxicité aigue chez l'invertébré	CE50	29,6	100	296

nom de la substance	Statut[1]	étude retenue pour l'évaluation	critère d'évaluation (CL50, CE50, CSEO ou EAC)	valeur (mg s.a./L)	facteur de sécurité	PNEC (microg/l)[2]
glyphosate	Inclusion 2001/99/CE (JO L304, 21.11.01)	toxicité chez l'algue	CE50	0,6	10	60
indoxacarbe	1	toxicité chronique chez l'invertébré	CSEO	0,026	10	2,6*
kresoxim methyl	Inclusion 99/1/EC (JO L21, 28.1.99)	toxicité aigue chez le poisson	CL50	0,15	10	15
lambda cyhalothrine	Inclusion 2000/80/CE (JO L309, 9.12.00)	toxicité aigue chez l'invertébré	CE50	1,6e-005	100	0,00016
mancozebe	1	toxicité aigue chez le poisson	CL50	0,18	100	1,8
mefenoxam	Inclusion 2002/64/CE (JO L189, 18.7.02)	toxicité chronique chez l'invertébré	CSEO	1,2	10	120
metiram-zinc	1	toxicité aigue chez l'invertébré	CE50	0,175	100	1,75
propanil	3	toxicité aiguë chez la daphnie	CE50	4,8	100	48*
propiconazol	Inclusion 2003/70/CE (JO L184, 17.7.03)	toxicité chez l'algue	CE50	0,058	10	5,8
pyraclostrobine	Inclusion 2004/30/CE (JO L77/50, 13.2.04)	toxicité chronique chez le poisson	CSEO	0,0023	10	0,23
pyrimicarbe	2	toxicité aigue chez l'invertébré	CE50	0,017	10	1,7
tebuconazole	3	toxicité chronique chez le poisson	CSEO	0,012	10	1,2
tebufenozide	3	toxicité chronique chez la daphnie	CSEO	0,029	10	2,9*
trifloxystrobine	Inclusion 2003/68/CE (JO L 177, 16.7.03)	toxicité chez les espèces aquatiques	HC5	0,0012	1	1,2
zetacypermethrine	3	toxicité aigue chez l'invertébré	CE50	2,6e-006	100	0,000026
zoxamide	Inclusion 2004/20/EC (JO L070, 9.3.04)	toxicité chronique chez le poisson	CSEO	0,00348	10	0,348

[1] le statut des substances fait référence pour les anciennes substances à leur position sur les listes de révision et pour toutes les substances à leur inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE. En effet, le ré-examen des substances anciennes au niveau communautaire aborde de façon chronologique 4 listes de révision, dont les calendriers imposent les dates de fin de ré-examen. Les substances anciennes du tableau ci-dessus font donc partie des listes 1, 2 ou 3. Les substances dont l'examen s'est conclut

par une inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE, qui fonctionne comme une liste positive des substances pouvant entrer dans la composition de produits phytopharmaceutiques mis sur le marché dans les Etats membres, ont fait l'objet d'une directive d'inscription qui amende la directive 91/414/CEE et dont les références sont indiquées dans le tableau. Ce tableau comporte quatre substances nouvelles (mefenoxam, pyraclostrobine, trifloxystrobine, et zoxamide), qui n'ont donc fait partie d'aucune liste, et qui sont inscrites à l'annexe I de la directive 91/414/CEE.

[2] les PNEC marquées d'un astérisque ont été définies par le groupe de travail. Les autres sont issues de la base de données agritox (http://www.inra.fr/agritox/).

Tableau 2 : Evaluation de l'exposition des organismes aquatiques à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine).

SCENARIO	Substance	Dose à l'hectare (kg/ha)	Vitesse de vent de 5m/s				PECeau (en µg s.a./L)	
			Dépôt à 50 m		Dépôt à 100 m		à 50 m	à 100 m
			en %	en g/m2	en %	en g/m2		
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	0,304	4,128	1,26E-03	1,391	4,23E-04	4,18	1,41
	carbaryl	1,7	4,267	7,25E-03	1,481	2,52E-03	24,18	8,39
	glyphosate	0,81	4,171	3,38E-03	1,424	1,15E-03	11,26	3,84
	propanil	1,249	4,193	5,24E-03	1,438	1,80E-03	17,45	5,99
	tébufénozide	0,12	4,099	4,92E-04	1,374	1,65E-04	1,64	0,55
	cyperméthrine	0,039	4,071	1,59E-04	1,357	5,29E-05	0,53	0,18
	alphaméthrine	0,015	4,028	6,04E-05	1,342	2,01E-05	0,20	0,07
	lambda cyalothrine	0,009	4,040	3,64E-05	1,340	1,21E-05	0,12	0,04
CHAMPAGNE-Vigne	chlorpyrifos éthyl	0,285	3,22	9,18E-04	0,71	2,03E-04	3,06	0,68
	dinocap	0,21	3,19	6,69E-04	0,70	1,47E-04	2,23	0,49
	flusilazole	0,03	3,09	9,27E-05	0,62	1,87E-05	0,31	0,06
	folpel	1,5	3,34	5,01E-03	0,80	1,20E-03	16,68	3,99
	fosétyl-aluminum	1,884	3,35	6,31E-03	0,82	1,54E-03	21,02	5,13
	krésoxim-méthyl	0,1	3,13	3,13E-04	0,66	6,61E-05	1,04	0,22
	cymoxanil	0,12	3,16	3,79E-04	0,67	8,00E-05	1,26	0,27
	dimétomorphe	0,226	3,20	7,22E-04	0,71	1,60E-04	2,41	0,53
	mancozèbe	1,5	3,34	5,01E-03	0,80	1,20E-03	16,68	3,99
	mefenoxam	0,09	3,13	2,82E-04	0,66	5,90E-05	0,94	0,20
	métiram-zinc	1,6	3,34	5,35E-03	0,80	1,28E-03	17,83	4,27
	pyraclostrobine	0,1	3,13	3,13E-04	0,66	6,61E-05	1,04	0,22
	tébuconazole	0,1	3,13	3,13E-04	0,66	6,61E-05	1,04	0,22
	trifloxystrobine	0,0625	3,11	1,94E-04	0,65	4,05E-05	0,65	0,13
	zoxamide	0,123	3,16	3,88E-04	0,67	8,20E-05	1,29	0,27
MIDI-PYRENEES - Mais	bifenthrine	0,019	3,42	6,3677E-05	1,91	3,55E-05	0,21	0,12

SCENARIO	Substance	Dose à l'hectare (kg/ha)	Vitesse de vent de 5m/s				PECeau (en µg s.a./L)	
			Dépôt à 50 m		Dépôt à 100 m		à 50 m	à 100 m
			en %	en g/m2	en %	en g/m2		
	carbendazime	0,333	3,04	0,00101178	1,62	5,37E-04	3,37	1,79
	flusilazole	0,186	3,21	0,00059593	1,70	3,16E-04	1,99	1,05
	lambda-cyhalothrine	0,023	3,44	7,9846E-05	1,90	4,40E-05	0,27	0,15
	cyperméthrine	0,049	3,37	0,00016528	1,84	9,04E-05	0,55	0,30
	flutriafol	0,118	3,28	0,00038626	1,77	2,08E-04	1,29	0,69
	pyrimicarbe	0,442	2,97	0,001315	1,58	7,01E-04	4,38	2,34
	deltaméthrine	0,025	3,43	8,6524E-05	1,89	4,77E-05	0,29	0,16
	tébuconazole	0,251	3,10	0,00077792	1,65	4,15E-04	2,59	1,38
	alphaméthrine	0,021	3,43	7,0965E-05	1,90	3,93E-05	0,24	0,13
	indoxacarbe	0,033	3,30	0,00011016	1,84	6,12E-05	0,37	0,20
AQUITAINE-maïs doux	lamba-cyhalothrine	0,01999	3,20	6,39E-05	1,72	3,43E-05	0,21	0,11
	deltaméthrine	0,02	2,63	5,27E-05	1,19	2,37E-05	0,18	0,08
	zétacyperméthrine	0,03747	2,63	9,87E-05	1,19	4,44E-05	0,33	0,15
	pyrimicarbe	0,2	3,18	6,36E-04	1,66	3,33E-04	2,12	1,11
	indoxacarbe	0,04	3,19	1,28E-04	1,70	6,79E-05	0,43	0,23
	cyperméthrine	0,05	3,21	1,60E-04	1,70	8,49E-05	0,53	0,28

Tableau 3 : Evaluation du risque pour les organismes aquatiques à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine).

SCENARIO	Substance	cible	Dose à l'hectare (kg/ha)	PECeau (µg/l) à 50 m	PECeau (µg/l) à 100 m	PNEC (µg/l)	PEC/PNEC à 50 m	PEC/PNEC à 100 m
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	herbicide	0,304	4,18	1,41	15,2	0,275	0,093
	carbaryl	insecticide	1,7	24,18	8,39	0,056	431,819	149,813
	glyphosate	herbicide	0,81	11,26	3,84	60	0,188	0,064
	propanil	herbicide	1,249	17,45	5,99	48	0,364	0,125
	tébufénozide	insecticide	0,12	1,64	0,55	2,9	0,565	0,189
	cyperméthrine	insecticide	0,039	0,53	0,18	0,001	529,278	176,469
	alphaméthrine	insecticide	0,015	0,20	0,07	0,015	13,427	4,474
	lambda cyalothrine	insecticide	0,009	0,12	0,04	0,00016	757,591	251,241
CHAMPAGNE-Vigne	chlorpyrifos éthyl	insecticide	0,285	3,06	0,68	0,1	30,586	6,765
	dinocap	fongicide	0,21	2,23	0,49	1,1	2,028	0,444
	flusilazole	fongicide	0,03	0,31	0,06	1	0,309	0,062
	folpel	fongicide	1,5	16,68	3,99	1,96	8,512	2,034
	fosétyl-aluminum	fongicide	1,884	21,02	5,13	296	0,071	0,017
	krésoxim-méthyl	fongicide	0,1	1,04	0,22	15	0,070	0,015
	cymoxanil	fongicide	0,12	1,26	0,27	6,7	0,188	0,040
	dimétomorphe	fongicide	0,226	2,41	0,53	0,42	5,732	1,266
	mancozèbe	fongicide	1,5	16,68	3,99	1,8	9,269	2,215
	mefenoxam	fongicide	0,09	0,94	0,20	120	0,008	0,002
	métiram-zinc	fongicide	1,6	17,83	4,27	1,75	10,186	2,437
	pyraclostrobine	fongicide	0,1	1,04	0,22	0,23	4,542	0,957
	tébuconazole	fongicide	0,1	1,04	0,22	1,2	0,871	0,183
	trifloxystrobine	fongicide	0,0625	0,65	0,13	1,2	0,540	0,112
	zoxamide	fongicide	0,123	1,29	0,27	0,348	3,719	0,785

SCENARIO	Substance	cible	Dose à l'hectare (kg/ha)	PECeau (µg/l) à 50 m	PECeau (µg/l) à 100 m	PNEC (µg/l)	PEC/PNEC à 50 m	PEC/PNEC à 100 m
MIDI-PYRENEES - Mais	bifenthrine	insecticide	0,019	0,21	0,12	0,00013	1632,733	910,321
	carbendazime	fongicide	0,333	3,37	1,79	0,19	17,751	9,428
	flusilazole	fongicide	0,186	1,99	1,05	1	1,986	1,052
	lambda-cyhalothrine	insecticide	0,023	0,27	0,15	0,00016	1663,465	917,030
	cyperméthrine	insecticide	0,049	0,55	0,30	0,001	550,937	301,301
	flutriafol	fongicide	0,118	1,29	0,69	610	0,002	0,001
	pyrimicarbe	insecticide	0,442	4,38	2,34	1,7	2,578	1,374
	deltaméthrine	insecticide	0,025	0,29	0,16	0,0096	30,043	16,552
	tébuconazole	fongicide	0,251	2,59	1,38	1,2	2,161	1,152
	alphaméthrine	insecticide	0,021	0,24	0,13	0,015	15,770	8,726
	indoxacarbe	insecticide	0,033	0,37	0,20	2,6	0,141	0,078
AQUITAINE-maïs doux	lamba-cyhalothrine	insecticide	0,01999	0,21	0,11	0,00016	1331,628	714,670
	deltaméthrine	insecticide	0,02	0,18	0,08	0,0096	18,287	8,235
	zétacyperméthrine	insecticide	0,03747	0,33	0,15	0,000026	12650,208	5696,266
	pyrimicarbe	insecticide	0,2	2,12	1,11	1,7	1,247	0,653
	indoxacarbe	insecticide	0,04	0,43	0,23	2,6	0,164	0,087
	cyperméthrine	insecticide	0,05	0,53	0,28	0,001	534,393	282,991

Tableau 4 : Données d'évaluation pour les vers de terre. CL50: Concentration Létale pour 50% des organismes testés, DSEO: Dose Sans Effets pour les organismes testés. Le facteur de sécurité est de 10 pour les études de toxicité aiguë, de 5 pour les études de toxicité chronique et de 1 pour les études de terrain. Les données de toxicité aiguë ou chronique au laboratoire concerne l'espèce standard *Eisenia fetida*. Les données de toxicité mesurées sur le terrain concernent diverses espèces. Les PNEC ont été calculées dans le cadre de la saisine à partir des données recensées dans la base Agritox ou dans le dossier européen (review report des substances inscrites à l'annexe I de la Directive 91/414/CEE, dernière version des points finaux d'évaluation du projet de monographie pour les substances en cours d'évaluation). Pour 2 substances on ne dispose pas de données d'écotoxicité vis-à-vis des arthropodes non visés. Dans les deux cas, les substances actives concernées sont sur la 3ème liste de révision et en principe les données ont du être déposées auprès des Etats membres rapporteurs. Ces données seront mises à disposition de l'ensemble des Etats membres lors de la soumission des projets de monographie par les Etats membres rapporteurs courant 2005-2006.

nom de la substance	statut	étude retenue pour l'évaluation	critère d'évaluation (CL50 ou DSEO)	valeur (mg s.a./kg sol)	facteur de sécurité	PNEC (m s.a./kg sol)
2,4-MCPA	1	toxicité aiguë	CL50	325	10	32,5
alphamethrine	Inclusion 2004/58/CE (JO L120, 24.4.04)	toxicité aiguë	CL50	>100	10	>10
bifenthrine	3	toxicité chronique	DSEO	2,13	5	0,426
carbaryl	2	toxicité chronique	DSEO	<50	5	<10
carbendazime	1	toxicité chronique	DSEO	1	0,2	0,2
chlorpyriphos-ethyl	1	toxicité aiguë	CL50	210	10	21
cymoxanil	1	toxicité aiguë	CL50	2208	10	220
cypermethrine	3	étude sur le terrain		0,13	1	0,13
deltamethrine	Inclusion 2003/5/CE (JO L8, 14.1.03)	toxicité aiguë	CL50	>1290	10	>129
difénoconazole	3	toxicité aiguë	CL50	>610	10	>61
diméthomorphe	2	toxicité aiguë	CL50	> 1000	10	>100
dinocap	1	toxicité chronique		8	5	1,6
flusilazole	1	toxicité aiguë	CL50	388	10	38,8
flutriafol	3	toxicité aiguë	CL50	>1000	10	>100
folpel	2	toxicité aiguë	CL50	>1000	10	>100

nom de la substance	statut	étude retenue pour l'évaluation	critère d'évaluation (CL50 ou DSEO)	valeur (mg s.a./kg sol)	facteur de sécurité	PNEC (m s.a./kg sol)
fosetyl-al	2	toxicité chronique		499	5	100
glyphosate	Inclusion 2001/99/CE (JO L304, 21.11.01)	toxicité chronique	DSEO	28,79		5,7
indoxacarbe	1	toxicité chronique	DSEO	39	5	7,8
kresoxim methyl	Inclusion 99/1/EC (JO L21, 28.1.99)	toxicité aiguë	CL50	>937	10	>94
lambda cyhalothrine	Inclusion 2000/80/CE (JO L309, 9.12.00)	toxicité aiguë	CL50	>1000	10	>100
mancozebe	1	toxicité chronique	DSEO	20	5	4
mefenoxam	Inclusion 2002/64/CE (JO L189, 18.7.02)	toxicité aiguë	CL50	830	10	83
metiram-zinc	1	toxicité aiguë	CL50	>100	10	>10
propanil	3	pas d'informations				
propiconazol	Inclusion 2003/70/CE (JO L184, 17.7.03)	toxicité aiguë	CL50	>20	10	>2
pyraclostrobine	Inclusion 2004/30/CE (JO L77/50, 13.2.04)	toxicité aiguë	CL50	35,2	10	35,2
pyrimicarbe	2	étude sur le terrain	DSEO	0,7	5	0,14
tebuconazole	3	toxicité aiguë	CL50	1381	10	138
tebufenozide	3	toxicité aiguë	CL50	>1000	10	>100
trifloxystrobine	Inclusion 2003/68/CE (JO L 177, 16.7.03)	toxicité aiguë	CL50	>1000	10	>100
zetacypermethrine	3	pas d'informations				
zoxamide	Inclusion 2004/20/EC (JO L070, 9.3.04)	toxicité chronique	DSEO	1	5	0,2

Tableau 5 : Evaluation de l'exposition des vers de terre à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine).

SCENARIO	Substance	Dose à l'hectare (kg/ha)	Vitesse de vent de 5m/s				PECsol (en mg s.a./kg sol)	
			Dépôt à 50 m		Dépôt à 100 m		à 50 m	à 100 m
			en %	en g/m2	en %	en g/m2		
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	0,304	4,128	1,26E-03	1,391	4,23E-04	0,0167	0,0056
	carbaryl	1,7	4,267	7,25E-03	1,481	2,52E-03	0,0967	0,0336
	glyphosate	0,81	4,171	3,38E-03	1,424	1,15E-03	0,0450	0,0154
	propanil	1,249	4,193	5,24E-03	1,438	1,80E-03	0,0698	0,0240
	tébufénozide	0,12	4,099	4,92E-04	1,374	1,65E-04	0,0066	0,0022
	cyperméthrine	0,039	4,071	1,59E-04	1,357	5,29E-05	0,0021	0,0007
	alphaméthrine	0,015	4,028	6,04E-05	1,342	2,01E-05	0,0008	0,0003
	lambda cyalothrine	0,009	4,040	3,64E-05	1,340	1,21E-05	0,0005	0,0002
CHAMPAGNE-Vigne	chlorpyrifos éthyl	0,285	3,22	9,18E-04	0,71	2,03E-04	0,0122	0,0027
	dinocap	0,21	3,19	6,69E-04	0,70	1,47E-04	0,0089	0,0020
	flusilazole	0,03	3,09	9,27E-05	0,62	1,87E-05	0,0012	0,0002
	folpel	1,5	3,34	5,01E-03	0,80	1,20E-03	0,0667	0,0159
	fosétyl-aluminum	1,884	3,35	6,31E-03	0,82	1,54E-03	0,0841	0,0205
	krésoxim-méthyl	0,1	3,13	3,13E-04	0,66	6,61E-05	0,0042	0,0009
	cymoxanil	0,12	3,16	3,79E-04	0,67	8,00E-05	0,0051	0,0011
	dimétomorphe	0,226	3,20	7,22E-04	0,71	1,60E-04	0,0096	0,0021
	mancozèbe	1,5	3,34	5,01E-03	0,80	1,20E-03	0,0667	0,0159
	mefenoxam	0,09	3,13	2,82E-04	0,66	5,90E-05	0,0038	0,0008
	métiram-zinc	1,6	3,34	5,35E-03	0,80	1,28E-03	0,0713	0,0171
	pyraclostrobine	0,1	3,13	3,13E-04	0,66	6,61E-05	0,0042	0,0009
	tébuconazole	0,1	3,13	3,13E-04	0,66	6,61E-05	0,0042	0,0009
	trifloxystrobine	0,0625	3,11	1,94E-04	0,65	4,05E-05	0,0026	0,0005
	zoxamide	0,123	3,16	3,88E-04	0,67	8,20E-05	0,0052	0,0011
MIDI-PYRENEES - Mais	bifenthrine	0,019	3,42	6,36766E-05	1,91	3,55E-05	0,0008	0,0005
	carbendazime	0,333	3,04	0,001011782	1,62	5,37E-04	0,0135	0,0072
	flusilazole	0,186	3,21	0,000595929	1,70	3,16E-04	0,0079	0,0042
	lambda-cyhalothrine	0,023	3,44	7,98463E-05	1,90	4,40E-05	0,0011	0,0006

SCENARIO	Substance	Dose à l'hectare (kg/ha)	Vitesse de vent de 5m/s				PECsol (en mg s.a./kg sol)	
			Dépôt à 50 m		Dépôt à 100 m		à 50 m	à 100 m
			en %	en g/m2	en %	en g/m2		
	cyperméthrine	0,049	3,37	0,000165281	1,84	9,04E-05	0,0022	0,0012
	flutriafol	0,118	3,28	0,000386258	1,77	2,08E-04	0,0052	0,0028
	pyrimicarbe	0,442	2,97	0,001314997	1,58	7,01E-04	0,0175	0,0093
	deltaméthrine	0,025	3,43	8,65244E-05	1,89	4,77E-05	0,0012	0,0006
	tébuconazole	0,251	3,10	0,000777921	1,65	4,15E-04	0,0104	0,0055
	alphaméthrine	0,021	3,43	7,09649E-05	1,90	3,93E-05	0,0009	0,0005
	indoxacarbe	0,033	3,30	0,000110162	1,84	6,12E-05	0,0015	0,0008
AQUITAINE-maïs doux	lamba-cyhalothrine	0,01999	3,20	6,39E-05	1,72	3,43E-05	0,0009	0,0005
	deltaméthrine	0,02	2,63	5,27E-05	1,19	2,37E-05	0,0007	0,0003
	zétacyperméthrine	0,03747	2,63	9,87E-05	1,19	4,44E-05	0,0013	0,0006
	pyrimicarbe	0,2	3,18	6,36E-04	1,66	3,33E-04	0,0085	0,0044
	indoxacarbe	0,04	3,19	1,28E-04	1,70	6,79E-05	0,0017	0,0009
	cyperméthrine	0,05	3,21	1,60E-04	1,70	8,49E-05	0,0021	0,0011

Tableau 6 : Evaluation du risque pour les vers de terre à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine).

SCENARIO	Substance	cible	Dose à l'hectare (kg/ha)	PECsol (mg/kg) à 50 m	PECsol (mg/kg) à 100 m	PNEC (mg/kg sol)	PEC/PNEC à 50 m	PEC/PNEC à 100 m
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	herbicide	0,304	0,0167	0,0056	32,5	0,000515	0,000173
	carbaryl	insecticide	1,7	0,0967	0,0336	< 10	> 0,009673	> 0,003356
	glyphosate	herbicide	0,81	0,0450	0,0154	5,7	0,007903	0,002698
	propanil	herbicide	1,249	0,0698	0,0240	pas d'informations		
	tébufénozide	insecticide	0,12	0,0066	0,0022	100	0,000066	0,000022
	cyperméthrine	insecticide	0,039	0,0021	0,0007	0,13	0,016285	0,005430
	alphaméthrine	insecticide	0,015	0,0008	0,0003	> 10	< 0,000081	< 0,000027
	lambda cyalothrine	insecticide	0,009	0,0005	0,0002	> 100	< 0,000005	< 0,000002
CHAMPAGNE-Vigne	chlorpyrifos éthyl	insecticide	0,285	0,0122	0,0027	21	0,000583	0,000129
	dinocap	fongicide	0,21	0,0089	0,0020	1,6	0,005577	0,001221
	flusilazole	fongicide	0,03	0,0012	0,0002	38,8	0,000032	0,000006
	folpel	fongicide	1,5	0,0667	0,0159	> 100	< 0,000667	< 0,000159
	fosétyl-aluminum	fongicide	1,884	0,0841	0,0205	100	0,000841	0,000205
	krésoxim-méthyl	fongicide	0,1	0,0042	0,0009	> 94	< 0,000044	< 0,000009
	cymoxanil	fongicide	0,12	0,0051	0,0011	220	0,000023	0,000005
	dimétomorphe	fongicide	0,226	0,0096	0,0021	> 100	< 0,000096	< 0,000021
	mancozèbe	fongicide	1,5	0,0667	0,0159	4	0,016684	0,003986
	mefenoxam	fongicide	0,09	0,0038	0,0008	83	0,000045	0,000009
	métiram-zinc	fongicide	1,6	0,0713	0,0171	> 10	< 0,007130	< 0,001706
	pyraclostrobine	fongicide	0,1	0,0042	0,0009	35,2	0,000119	0,000025
	tébuconazole	fongicide	0,1	0,0042	0,0009	138	0,000030	0,000006
	trifloxystrobine	fongicide	0,0625	0,0026	0,0005	> 100	< 0,000026	< 0,000005
	zoxamide	fongicide	0,123	0,0052	0,0011	0,2	0,025881	0,005466
MIDI-PYRENEES - Mais	bifenthrine	insecticide	0,019	0,0008	0,0005	0,426	0,001993	0,001111
	carbendazime	fongicide	0,333	0,0135	0,0072	0,2	0,067452	0,035825

SCENARIO	Substance	cible	Dose à l'hectare (kg/ha)	PECsol (mg/kg) à 50 m	PECsol (mg/kg) à 100 m	PNEC (mg/kg sol)	PEC/PNEC à 50 m	PEC/PNEC à 100 m
	flusilazole	fongicide	0,186	0,0079	0,0042	38,8	0,000205	0,000108
	lambda-cyhalothrine	insecticide	0,023	0,0011	0,0006	> 100	< 0,000011	< 0,000006
	cyperméthrine	insecticide	0,049	0,0022	0,0012	0,13	0,016952	0,009271
	flutriafol	fongicide	0,118	0,0052	0,0028	> 100	< 0,000052	< 0,000028
	pyrimicarbe	insecticide	0,442	0,0175	0,0093	0,14	0,125238	0,066714
	deltaméthrine	insecticide	0,025	0,0012	0,0006	> 129	< 0,000009	< 0,000005
	tébuconazole	fongicide	0,251	0,0104	0,0055	138	0,000075	0,000040
	alphaméthrine	insecticide	0,021	0,0009	0,0005	> 10	< 0,000095	< 0,000052
	indoxacarbe	insecticide	0,033	0,0015	0,0008	7,8	0,000188	0,000105
AQUITAINE-maïs doux	lamba-cyhalothrine	insecticide	0,01999	0,0009	0,0005	> 100	< 0,000009	< 0,000005
	deltaméthrine	insecticide	0,02	0,0007	0,0003	> 129	< 0,000005	< 0,000002
	zétacyperméthrine	insecticide	0,03747	0,0013	0,0006	pas d'informations		
	pyrimicarbe	insecticide	0,2	0,0085	0,0044	0,14	0,060546	0,031699
	indoxacarbe	insecticide	0,04	0,0017	0,0009	7,8	0,000218	0,000116
	cyperméthrine	insecticide	0,05	0,0021	0,0011	0,13	0,016443	0,008707

Tableau 7 : Données d'évaluation pour les arthropodes non visés. LR50: Lethal Rate ou Dose Létale pour 50% des organismes testés, DSEO: Dose Sans Effets pour les organismes testés. Le facteur de sécurité est de 10 pour les études conduites au laboratoire, et de 5 pour les études de terrain. Les PNEC ont été calculées dans le cadre de la saisine à partir des données recensées dans la base Agritox ou dans le dossier européen (review report des substances inscrites à l'annexe I de la Directive 91/414/CEE, dernière version des points finaux d'évaluation du projet de monographie pour les substances en cours d'évaluation). Pour 5 substances on ne dispose pas de données d'écotoxicité vis-à-vis des arthropodes non visés. Dans quatre cas les substances actives concernées sont sur la 3ème liste de révision et en principe les données ont du être déposées auprès des Etats membres rapporteurs. Ces données seront mises à disposition de l'ensemble des Etats membres lors de la soumission des projets de monographie par les Etats membres rapporteurs courant 2005-2006. dans le cas du 2,4 MCPA, ces informations ont été requises auprès du notifiant par l'Etats membre rapporteur, mais ne sont pas disponibles à ce jour, à notre connaissance.

nom de la substance	statut	étude retenue pour l'évaluation	critère d'évaluation (LR50 ou DSEO)	valeur (g s.a./ha)	facteur de sécurité	PNEC (g sa/ha)
2,4-MCPA	1	pas d'informations				
alphamethrine	Inclusion 2004/58/CE (JO L120, 24.4.04)	*Typhlodromus pyri*, laboratoire, sur support naturel	LR50	0,0626	10	0,006
bifenthrine	3	*Coccinella septempunctata*, laboratoire, sur support naturel	LR50	0,084	10	0,008
carbaryl	2	*Aphidius rhopalosiphi*, laboratoire, sur support artificiel	LR50	0,0247	10	0,0025
carbendazime	1	*Amblyseius sp*, laboratoire, sur support artificiel	DSEO	<60	10	<6
chlorpyriphos-ethyl	1	*Aphidius rhopalosiphi*, laboratoire, sur support artificiel	LR50	200	10	20
cymoxanil	1	*Aphidius rhopalosiphi*, laboratoire, sur support artificiel	DSEO	<400	10	<40
cypermethrine	3	étude sur le terrain	DSEO	<0,6	5	<0,12
deltamethrine	Inclusion 2003/5/CE (JO L8, 14.1.03)	étude sur le terrain	DSEO	0,0125	5	0,0025
difénoconazole	3	pas d'informations				
diméthomorphe	2	étude sur le terrain avec *Typhlodromus pyri*	DSEO	356	5	71,2

nom de la substance	statut	étude retenue pour l'évaluation	critère d'évaluation (LR50 ou DSEO)	valeur (g s.a./ha)	facteur de sécurité	PNEC (g sa/ha)
dinocap	1	*Typhlodromus pyri*, laboratoire, sur support artificiel	LR50	10	10	1
flusilazole	1	*Typhlodromus pyri*, laboratoire, sur support artificiel	LR50	<38	10	<3,8
flutriafol	3	pas d'informations				
folpel	2	*Typhlodromus pyri*, laboratoire, sur support artificiel	DSE	490	10	49
fosetyl-al	2	*Typhlodromus pyri*, laboratoire, sur support artificiel	DSEO	<7000	10	<700
glyphosate	Inclusion 2001/99/CE (JO L304, 21.11.01)	*Chrysoperla carnea*, laboratoire, sur support artificiel	LR50	700	10	70
indoxacarbe	1	*Aphidius rhopalosiphi*, laboratoire, sur support artificiel	LR50	49	10	4,9
kresoxim methyl	Inclusion 99/1/EC (JO L21, 28.1.99)	étude mixte laboratoire-terrain avec *Coccinella septempunctata*	DSEO	150	5	30
lambda cyhalothrine	Inclusion 2000/80/CE (JO L309, 9.12.00)	*Typhlodromus pyri*, laboratoire, sur support artificiel	LR50	0,2	10	0,02
mancozebe	1	*Aphidius rhopalosiphi*, laboratoire, sur support artificiel	DSEO	<350	10	<35
mefenoxam	Inclusion 2002/64/CE (JO L189, 18.7.02)	*Aphidius rhopalosiphi*, laboratoire, sur support artificiel	DSEO	<1000	10	<100
metiram-zinc	1	étude sur le terrain avec *Typhlodromus pyri*	DSEO	<500	5	<100
propanil	3	pas d'informations				
propiconazol	Inclusion 2003/70/CE (JO L184, 17.7.03)	*Typhlodromus pyri*, laboratoire, sur support artificiel	LR50	18,8	10	1,88
pyraclostrobine	Inclusion 2004/30/CE (JO L77/50, 13.2.04)	*Coccinella septempunctata*, laboratoire, sur support artificiel	DSEO	64	10	6,4
pyrimicarbe	2	*Episirphus sp,* laboratoire, sur support artificiel	LR50	14,6	10	1,5
tebuconazole	3	*Chrysoperla carnea*, laboratoire, sur support artificiel	DSEO	<100	10	<10

nom de la substance	statut	étude retenue pour l'évaluation	critère d'évaluation (LR50 ou DSEO)	valeur (g s.a./ha)	facteur de sécurité	PNEC (g sa/ha)
tebufenozide	3	pas d'informations				
trifloxystrobine	Inclusion 2003/68/CE (JO L 177, 16.7.03)	*Coccinella septempunctata*, laboratoire, sur support artificiel	DSEO	<250	10	<25
zetacypermethrine	3	pas d'informations				
zoxamide	Inclusion 2004/20/EC (JO L070, 9.3.04)	*Typhlodromus pyri*, laboratoire, sur support artificiel	LR50	300	10	30

Tableau 8 : Evaluation de l'exposition des arthropodes non visés à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine).

SCENARIO	Substance	Dose à l'hectare (kg/ha)	Vitesse de vent de 5m/s				Dose (en g/ha)	
			Dépôt à 50 m		Dépôt à 100 m		à 50 m	à 100 m
			en %	en g/m2	en %	en g/m2		
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	0,304	4,128	1,26E-03	1,391	4,23E-04	12,55	4,23
	carbaryl	1,7	4,267	7,25E-03	1,481	2,52E-03	72,55	25,17
	glyphosate	0,81	4,171	3,38E-03	1,424	1,15E-03	33,79	11,53
	propanil	1,249	4,193	5,24E-03	1,438	1,80E-03	52,36	17,96
	tébufénozide	0,12	4,099	4,92E-04	1,374	1,65E-04	4,92	1,65
	cyperméthrine	0,039	4,071	1,59E-04	1,357	5,29E-05	1,59	0,53
	alphaméthrine	0,015	4,028	6,04E-05	1,342	2,01E-05	0,60	0,20
	lambda cyalothrine	0,009	4,040	3,64E-05	1,340	1,21E-05	0,36	0,12
CHAMPAGNE-Vigne	chlorpyrifos éthyl	0,285	3,22	9,18E-04	0,71	2,03E-04	9,18	2,03
	dinocap	0,21	3,19	6,69E-04	0,70	1,47E-04	6,69	1,47
	flusilazole	0,03	3,09	9,27E-05	0,62	1,87E-05	0,93	0,19
	folpel	1,5	3,34	5,01E-03	0,80	1,20E-03	50,05	11,96
	fosétyl-aluminum	1,884	3,35	6,31E-03	0,82	1,54E-03	63,07	15,38
	krésoxim-méthyl	0,1	3,13	3,13E-04	0,66	6,61E-05	3,13	0,66
	cymoxanil	0,12	3,16	3,79E-04	0,67	8,00E-05	3,79	0,80
	dimétomorphe	0,226	3,20	7,22E-04	0,71	1,60E-04	7,22	1,60
	mancozèbe	1,5	3,34	5,01E-03	0,80	1,20E-03	50,05	11,96
	mefenoxam	0,09	3,13	2,82E-04	0,66	5,90E-05	2,82	0,59
	métiram-zinc	1,6	3,34	5,35E-03	0,80	1,28E-03	53,48	12,80
	pyraclostrobine	0,1	3,13	3,13E-04	0,66	6,61E-05	3,13	0,66
	tébuconazole	0,1	3,13	3,13E-04	0,66	6,61E-05	3,13	0,66
	trifloxystrobine	0,0625	3,11	1,94E-04	0,65	4,05E-05	1,94	0,40
	zoxamide	0,123	3,16	3,88E-04	0,67	8,20E-05	3,88	0,82
MIDI-PYRENEES - Mais	bifenthrine	0,019	3,42	6,3677E-05	1,91	3,55E-05	0,64	0,36
	carbendazime	0,333	3,04	0,00101178	1,62	5,37E-04	10,12	5,37

SCENARIO	Substance	Dose à l'hectare (kg/ha)	Vitesse de vent de 5m/s				Dose (en g/ha)	
			Dépôt à 50 m		Dépôt à 100 m		à 50 m	à 100 m
			en %	en g/m2	en %	en g/m2		
	flusilazole	0,186	3,21	0,00059593	1,70	3,16E-04	5,96	3,16
	lambda-cyhalothrine	0,023	3,44	7,9846E-05	1,90	4,40E-05	0,80	0,44
	cyperméthrine	0,049	3,37	0,00016528	1,84	9,04E-05	1,65	0,90
	flutriafol	0,118	3,28	0,00038626	1,77	2,08E-04	3,86	2,08
	pyrimicarbe	0,442	2,97	0,001315	1,58	7,01E-04	13,15	7,01
	deltaméthrine	0,025	3,43	8,6524E-05	1,89	4,77E-05	0,87	0,48
	tébuconazole	0,251	3,10	0,00077792	1,65	4,15E-04	7,78	4,15
	alphaméthrine	0,021	3,43	7,0965E-05	1,90	3,93E-05	0,71	0,39
	indoxacarbe	0,033	3,30	0,00011016	1,84	6,12E-05	1,10	0,61
AQUITAINE-maïs doux	lamba-cyhalothrine	0,01999	3,20	6,39E-05	1,72	3,43E-05	0,64	0,34
	deltaméthrine	0,02	2,63	5,27E-05	1,19	2,37E-05	0,53	0,24
	zétacyperméthrine	0,03747	2,63	9,87E-05	1,19	4,44E-05	0,99	0,44
	pyrimicarbe	0,2	3,18	6,36E-04	1,66	3,33E-04	6,36	3,33
	indoxacarbe	0,04	3,19	1,28E-04	1,70	6,79E-05	1,28	0,68
	cyperméthrine	0,05	3,21	1,60E-04	1,70	8,49E-05	1,60	0,85

Tableau 9 : évaluation du risque pour les arthropodes non visés à 50 et 100 mètres dans le cas des traitements effectués en rizières (Guyane), vigne (Champagne), maïs (Midi-Pyrénées) et maïs doux (Aquitaine).

SCENARIO	substance	cible	Dose à l'hectare (kg/ha)	Dose à 50 m (g/ha)	Dose à 100 m (g/ha)	PNEC (en g sa/ha)	risque à 50 m	risque à 100 m
GUYANE-RIZ	2,4 MCPA	herbicide	0,304	12,55	4,23	pas d'information		
	carbaryl	insecticide	1,7	72,55	25,17	0,0025	29018,25	10067,41
	glyphosate	herbicide	0,81	33,79	11,53	70	0,48	0,16
	propanil	herbicide	1,249	52,36	17,96	pas d'information		
	tébufénozide	insecticide	0,12	4,92	1,65	pas d'information		
	cyperméthrine	insecticide	0,039	1,59	0,53	< 0,12	> 13,23	> 4,41
	alphaméthrine	insecticide	0,015	0,60	0,20	0,006	100,70	33,55
	lambda cyalothrine	insecticide	0,009	0,36	0,12	0,02	18,18	6,03
CHAMPAGNE-Vigne	chlorpyrifos éthyl	insecticide	0,285	9,18	2,03	20	0,46	0,10
	dinocap	fongicide	0,21	6,69	1,47	1	6,69	1,47
	flusilazole	fongicide	0,03	0,93	0,19	< 3,8	> 0,24	> 0,05
	folpel	fongicide	1,5	50,05	11,96	49	1,02	0,24
	fosétyl-aluminum	fongicide	1,884	63,07	15,38	< 700	> 0,09	> 0,02
	krésoxim-méthyl	fongicide	0,1	3,13	0,66	30	0,10	0,02
	cymoxanil	fongicide	0,12	3,79	0,80	< 40	> 0,09	> 0,02
	dimétomorphe	fongicide	0,226	7,22	1,60	71	0,10	0,02
	mancozèbe	fongicide	1,5	50,05	11,96	< 35	> 1,43	> 0,34
	mefenoxam	fongicide	0,09	2,82	0,59	< 100	> 0,03	> 0,01
	métiram-zinc	fongicide	1,6	53,48	12,80	< 100	> 0,53	> 0,13
	pyraclostrobine	fongicide	0,1	3,13	0,66	6,4	0,49	0,10
	tébuconazole	fongicide	0,1	3,13	0,66	< 10	> 0,31	> 0,07
	trifloxystrobine	fongicide	0,0625	1,94	0,40	< 25	> 0,08	> 0,02
	zoxamide	fongicide	0,123	3,88	0,82	30	0,13	0,03

SCENARIO	substance	cible	Dose à l'hectare (kg/ha)	Dose à 50 m (g/ha)	Dose à 100 m (g/ha)	PNEC (en g sa/ha)	risque à 50 m	risque à 100 m
MIDI-PYRENEES - Mais	bifenthrine	insecticide	0,019	0,64	0,36	0,008	79,60	44,38
	carbendazime	fongicide	0,333	10,12	5,37	< 6	> 1,69	> 0,90
	flusilazole	fongicide	0,186	5,96	3,16	< 3,8	> 1,57	> 0,83
	lambda-cyhalothrine	insecticide	0,023	0,80	0,44	0,02	39,92	22,01
	cyperméthrine	insecticide	0,049	1,65	0,90	< 0,12	> 13,77	> 7,53
	flutriafol	fongicide	0,118	3,86	2,08			
	pyrimicarbe	insecticide	0,442	13,15	7,01	1,5	8,77	4,67
	deltaméthrine	insecticide	0,025	0,87	0,48	0,0025	346,10	190,68
	tébuconazole	fongicide	0,251	7,78	4,15	< 10	> 0,78	> 0,41
	alphaméthrine	insecticide	0,021	0,71	0,39	0,006	118,27	65,45
	indoxacarbe	insecticide	0,033	1,10	0,61	4,9	0,22	0,12
AQUITAINE-maïs doux	lamba-cyhalothrine	insecticide	0,01999	0,64	0,34	0,02	31,96	17,15
	deltaméthrine	insecticide	0,02	0,53	0,24	0,0025	210,67	94,86
	zétacyperméthrine	insecticide	0,03747	0,99	0,44			
	pyrimicarbe	insecticide	0,2	6,36	3,33	1,5	4,24	2,22
	indoxacarbe	insecticide	0,04	1,28	0,68	4,9	0,26	0,14
	cyperméthrine	insecticide	0,05	1,60	0,85	< 0,12	> 13,36	> 7,07

Tableau 10 : Evaluation de l'exposition et du risque écotoxique dans le scénario DOM-bananes, pour la condition 3 de simulation de la dérive

Cibles/substances	PEC		PEC/PNEC	
	50 m	100 m	50 m	100 m
Organismes aquatiques	7,36 µg/l	2,37 µg/l		
Difénoconazole			13,146	4,229
Propiconazole			1,269	0,408
Vers de terre	0,0294 mg/kg	0,0095 mg/kg		
Difénoconazole			0,000483	0,000155
Propiconazole			0,014723	0,004737
Arthropodes non visés	22,09 g/ha	7,11 g/ha		
Difénoconazole			nd	nd
Propiconazole			11,75	3,78

Tableau 11 : Evaluation de l'exposition et du risque écotoxique dans le scénario DOM-bananes, pour la condition 2 de simulation de la dérive

Cibles/substances	PEC		PEC/PNEC	
	50 m	100 m	50 m	100 m
Organismes aquatiques	1,23 µg/l	0,35 µg/l		
Difénoconazole			2,188	0,625
Propiconazole			0,211	0,060
Arthropodes non visés	3,68 g/ha	1,05 g/ha		
Difénoconazole			nd	nd
Propiconazole			1,95	0,56